



N^o 136 a

BH5 II H 61

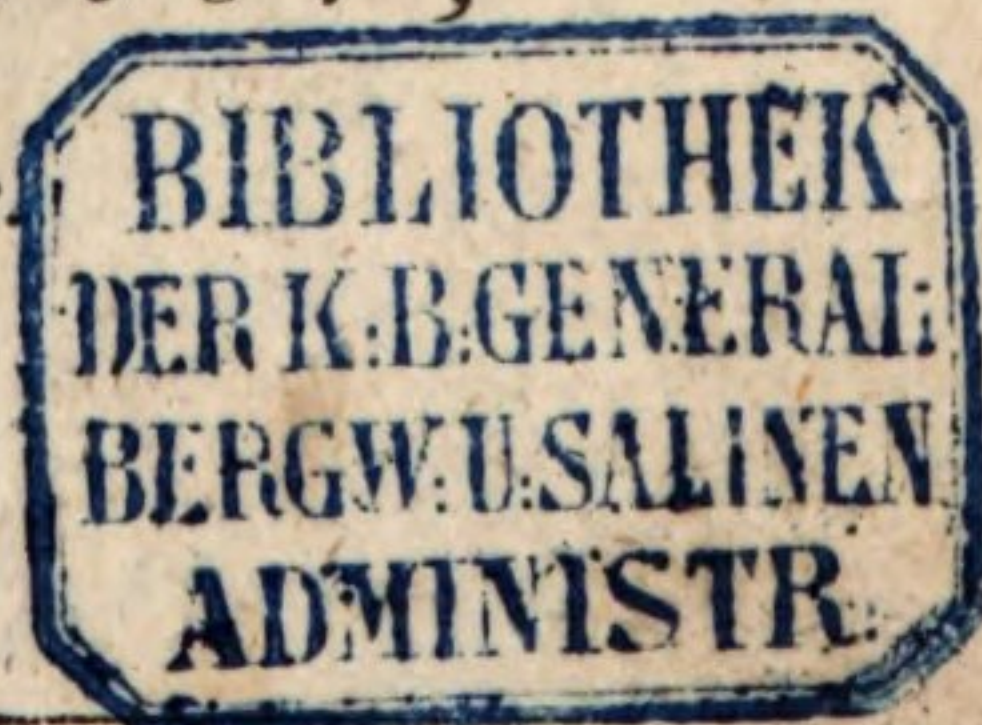
V e r s u c h
einer
Entwicklung der Grundbegriffe,
die
M e t e o r s t e i n e ,
und
Darstellung der vorzüglichsten Hypothesen,
ihren Ursprung betreffend.

Zum Gebrauche für angehende Physiker und
Naturforscher,

von

H e i n r i c h K r a t t e r ,

der Arzneykunde Doctor.



W i e n , 1 8 2 5 .

Druck und Verlag von J. B. Wallishausser.

1898

1898

Entwicklung der Geschichte

die

Mitglieder

und

Bestellung der verbleibenden

ihnen zugehörig

Nachdem

der

von

der

der

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Seinem

V a t e r

weiht diesen literarischen Versuch,

als

e i n M e r k m a l

kindlicher Liebe und Dankbarkeit,

der Verfasser.

Stamm

Von 1800 bis 1850

Wird die Anzahl der Kinder

als

ein Merkmal

für die Größe und Fruchtbarkeit

der Familie

Die Anzahl der Kinder
wird als Merkmal
für die Größe und Fruchtbarkeit
der Familie

V o r r e d e.

Ein gleich am Anfange meiner medicinischen Laufbahn bedeutendes, durch Nachdenken und wissenschaftliche Forschungen gesteigertes Interesse für die Meteorolythen, bewogen mich, diesem Gegenstande eine kleine Abhandlung zu widmen.

Allein eine allmähliche Bekanntschaft mit den bessern Werken über diesen Gegenstand, und eine prüfende Durchsicht der vorzüglichsten, sehr zerstreuten Aufsätze, führte mich nur zu der innigen Ueberzeugung, dass es unmöglich sey, nach einem Chladni und von Schreibers etwas Ausgezeichnetes zu leisten, wenn nicht neue Beobachtungen und Entdeckungen Stoff zu interessanten Untersu-

chungen darböten. Doch diess war nicht der Fall, und die neuesten darauf bezüglichen Naturereignisse nicht von der Art, um einer umfassenden Bearbeitung zur Grundlage zu dienen. Die meisten traten unter den gewöhnlichen Erscheinungen auf, und ihre materiellen Belege boten ausser einigen unbedeutenden Verschiedenheiten in orictognostischer Beziehung, und einigen Abweichungen im Quantitäts- und Qualitäts-Verhältnisse der chemischen Bestandtheile, mehr dem Sammler Stoff für seine Liebhaberey, als dem gründlichen Forscher Gelegenheit, seine Wissbegierde sattsam zu befriedigen. Ueberdiess hatten, Chladni in physikalischer, und von Schreibers in mineralogischer Beziehung nicht nur allein das bis auf die neuesten Zeiten Wissenswertheste auf eine lehrreiche Art zusammengestellt, sondern auch durch eigene Beobachtungen das Feld der Erfahrung bereichert, und durch geistvolle Bemerkungen für den wissenschaftlichen Forscher urbar gemacht.

So niederschlagend jedoch einerseits diese Ueberzeugung für mich war, so führte sie doch bey einer nähern Prüfung zu dem Resultat,

tate, dass trotz dieser entschiedenen Vortrefflichkeit beyde Schriftsteller zum Gebrauche für den angehenden Physiker und Naturforscher durchaus nicht geeignet sind; da von Schreibers mehr für einen durch gründliche Kenntnisse ausgezeichneten Gelehrtenkreis, für den Mineralogen und Naturforscher, im höhern Sinne des Wortes, geschrieben; Chladni, durch sein Werk einen einzigen mit zahlreichen Thatbelegen, und durch geistvolle angewandte Beyspiele unterstützten Beweis für die Unfehlbarkeit seiner über den Ursprung der Meteorsteine schon früher ausgesprochenen Ansicht geliefert hatte.

Chladni hat zwar seinen Gegenstand mit einer Klarheit, Deutlich- und Gründlichkeit behandelt, welche seinem Werke in jeder Beziehung einen grossen Vorzug vor vielen andern, und gerechte Ansprüche auf einen bleibenden klassischen Werth ertheilen; allein eben diese ausgezeichneten Eigenschaften, eben diese seltne und bewundernswerthe Consequenz, welche es auf einen so hohen wissenschaftlichen Standpunkt erheben, müssen nothwendig bey dem Anfänger in dem Gebiete der Physik, eine

durch die Länge der Zeit nicht mehr vertilgbare Vorliebe für die darin ausgesprochenen und bis zur Ueberzeugung gesteigerten Ansichten des Verfassers und eine daraus hervorgehende Einseitigkeit im Urtheile erzeugen, welche für die Wissenschaft in keiner Beziehung wahrhaft heilbringend seyn kann.

So gross daher meine Achtung für Chladni's Verdienste ist, so sehe ich den Scharfsinn dieses ausgezeichneten Physikers, und den Werth seiner geistvoll durchgeführten Hypothese anerkenne, und für das Beste halte, was uns in dieser Hinsicht geleistet wurde; so fest bin ich dagegen überzeugt, dass alle bis auf den gegenwärtigen Zeitpunkt gemachten Erfahrungen über diesen Gegenstand, noch viel zu schwankend sind, um daraus ganz gerechte Schlussfolgerungen über den Ursprung dieser räthselhaften Massen ziehen zu können. Auch glaube ich, dass wir erst dann mit Bestimmtheit unsere Muthmassungen auf sichere theoretische Grundsätze werden zurückführen können, wenn wir über die Bildung mancher uns näher liegenden Gegenstände im Reinen seyn; und z. B. die Art des Ursprungs der Metalle

auf und im Innern unserer Erde, auf eine den Naturgesetzen angemessene, und dem menschlichen Verstande leicht zugangbare Weise zu erklären im Stande seyn werden.

So lange diess jedoch nicht der Fall ist, bleibt eine Hypothese auch bey der grössten für sie sprechenden Wahrscheinlichkeit Etwas, für dessen unbedingte Annahme ich, vorzüglich bey einem Anfänger, nicht stimmen kann; sondern halte eine partheylose Zusammenstellung der geäusserten Meinungen, insofern sie sich als Resultate der als richtig beobachteten Thatsachen, auf eine den (wiewohl verschieden ausgelegten) Naturgesetzen entsprechende Weise daraus ergeben, für zweckmässiger. Der denkende Leser kann dann selbst prüfen, von einem selbstgewählten Standpunkte vergleichen, und sich entweder für die Annahme einer oder der andern Ansicht entschliessen, oder so lange jeder Meinung über diesen Gegenstand fremd bleiben, bis eigene Erfahrungen entweder zu bestimmten neuen Resultaten führen, oder einer der früher geäusserten Muthmassungen einen höhern Grad von Wahrscheinlichkeit ertheilen.

Aus diesem Grunde hielt ich es bey dem fühlbaren Bedürfniss eines für unsere jungen Studierenden so nothwendigen Werkes über diesen Gegenstand nicht für zwecklos, diesem Mangel durch eine unpartheyische Zusammenstellung der bis jetzt beobachteten, zum Range unumstösslicher Wahrheiten erhobenen Thatfachen, und der vorzüglichern bisher bekannt gewordenen Erklärungsarten abzuhelpen. In dieser Beziehung habe ich auch einen wissenschaftlichen Auszug aus den vorzüglichsten über diesen Gegenstand erschienenen Werken für das Beste und Zweckmässigste gehalten, wo es sich bloss um Aufstellung der als richtig bewährten Thatfachen handelte. Bey den Hypothesen habe ich mich an Chladni's Eintheilung gehalten, nur glaubte ich die Meinung der Atmosphäristen etwas genauer auseinandersetzen zu müssen, um meinen Lesern einen festen Anhaltspunkt zu ihren Vergleichen gewähren zu können. Bey manchen zweifelhaften Erscheinungen habe ich eine kritische Uebersicht der gegebenen Erklärungsarten beygefügt, ohne im geringsten irgend einer Meinung anzuhängen.

Uebrigens wünsche ich ausser einer für

den jungen Physiker und Naturforscher höchst nothwendigen Belehrung über einen Gegenstand, welcher nun schon seit drey Dezennien die Aufmerksamkeit der Gelehrten in so hohen Anspruch nimmt, auch durch diese kleine Schrift Gelegenheit zu häufigern wissenschaftlichen Forschungen zu geben, und theils Auffindung nicht nur allein schriftlicher Dokumente, sondern gewiss auch materieller Belege älterer stattgehabten Meteorsteinfälle zu veranlassen. Denn unbegreiflich ist es, dass Böhmen, welches doch keinen so grossen Flächenraum in unsern Staaten einnimmt, vor allen übrigen vorzugsweise in dieser Hinsicht ausgezeichnet seyn sollte. Scheint nicht vielmehr die Ursache der notorisch so häufig erwiesenen Meteorsteinfälle mit der grössern Bevölkerung dieses Landes, und andern relativen Zufälligkeiten, (deren Entwicklung hier zu weit führen würde) als mit seiner geographischen Lage in näherer Verbindung zu stehen?

Wenn ich daher manche interessante Entdeckung in Ungarn, Gallizien, Siebenbürgen u. s. w. erwarte, so glaube ich mich nicht zu irren, da die Wissbegierde unserer Jugend in

dieser Beziehung gewiss zu den gegründetesten Hoffnungen berechtigt.

Dass ich mich indessen bey der oryctognostischen Beschreibung bey einigen Punkten länger aufhielt, als ich vielleicht sollte, liegt bloss darin, weil mir die richtige Auffassung und Zusammenstellung der autoptischen Belege vor allen andern sehr am Herzen lag; indem diese, so wie alle bestimmt als wahr anerkannten That-sachen unsere Aufmerksamkeit im höchsten Grade verdienen, und sie es allein sind, welche auf dem Wege einer rationellen Erfahrung zu überzeugenden Schlussfolgerungen führen. Wenn ich ferner meinen Lesern manchen noch so geringfügig scheinenden Umstand anempfehle, so geschieht es mehr um einer verständigen Wissbegierde Stoff zu wirklichen Forschungen, als ihrer Phantasie Materien zu schwankenden Conjecturen zu liefern.

Die staubartigen Substanzen und Gediegen-Eisenmassen habe ich aus besondern Gründen ganz weggelassen, wodurch eine Lücke entstand, deren Ausfüllung ich mir, so wie die Verbesserung vieler Mängel, für die Zukunft

vorbehalte. Uebrigens kenne ich sehr wohl die gerechten Forderungen, welche die Welt bey Erscheinungen dieses literarischen Versuches an mich zu machen berechtigt ist, aber fühle auch lebhaft die Ueberzeugung, dass ich ihnen nicht genüge, wozu die zur Ausarbeitung dieses wichtigen Gegenstandes viel zu kurze Zeit, und der Mangel manches nothwendigen schriftlichen Behelfes nicht wenig beygetragen haben.

Ich wage daher jene gütige Nachsicht in Anspruch zu nehmen, welche gewöhnlich den Erstlings-Versuchen einer ungeübten Feder zu Theil werden, wenn diese in der Form anspruchslosen Erscheinungen ans Licht treten, und wenigstens ein aufrichtiges Streben nach etwas Besserem bemerkbar werden lassen.

Wenn übrigens meine jungen Leser durch diese unbedeutende Zeilen mehr zum Forschen nach Wirklichkeit, als zur Erschaffung nutzloser Hypothesen gestimmt werden, wenn sie die selbst gesammelten Beobachtungen in einer zweckmässigen Einkleidung zum Besten der Wissenschaft öffentlich bekannt machen, und dadurch reichen Stoff in den Vorrathskammern der

Erfahrung, dem künftigen Forschungsgeist aufspeichern, so ist der Zweck dieser Blätter, und der kleine Aufwand von Mühe auf eine hinreichende Weise belohnt.

Wien, im Januar 1825.

Der Verfasser.

Einleitung.

Unter Meteorsteinen verstehen wir, unsern Gebirgsarten ähnliche, schlackenartig überrindete, aus der Luft gefallene Massen.

Diese räthselhaften Ankömmlinge auf unserer Erde, welche unter bestimmten durch vielfache Beobachtungen als constant erwiesenen Erscheinungen vom Himmel herabfallen; sich durch eigenthümliche äussere und chemische Merkmahe von allen übrigen in und auf unserer Erde befindlichen Mineralkörpern deutlich unterscheiden, aber doch wegen Aehnlichkeit der äussern Charaktere, und ihrer Bestandtheile unter einander, in eine einzige Sippschaft vereinigt werden können, sind es, womit wir uns vorzugsweise beschäftigen werden.

Die Meteorsteine sind es hauptsächlich, die uns die materiellen Belege für die unumstössliche Wahrheit von Ereignissen liefern, welche so lange geläugnet, bezweifelt, und in's Reich der Unmöglichkeit geschoben wurden; sie sind es, welche uns an, und für sich; sie sind es, welche uns durch die bey ihrer Ankunft auf der Oberfläche unsrer Er-

de stattfindenden Erscheinungen Stoff zu unendlichen Forschungen gewähren; sie sind es, welche schon in den ältesten Zeiten die fromme Phantasie der religiösen Heiden, die Wissbegierde alter Philosophen, den finstern Aberglauben des Mittelalters, den Sceptizism der neuern Physiker in Anspruch nehmen, und welche noch gegenwärtig den Scharfsinn unserer meisten neuesten Gelehrten auf das Thätigste beschäftigen.

Gehen wir in der Geschichte bis auf die Zeiten der Urwelt zurück, so finden wir theils Traditionen, theils bey den spätern aufgeklärtern Völkern Erwähnung von diesen Naturerscheinungen, oder den von ihnen hergeleiteten Produkten.

Schon mehr als tausend Jahre vor Christi Geburt finden wir Nachrichten über Meteorsteine aufgezeichnet, von welchen besonders der in Creta gefallene, und als Cybele verwahrte Meteorstein, mit welchen Pythagoras von den Priestern gereinigt, und für die zukünftigen Mysterien vorbereitet wurde, merkwürdig ist. Eben so finden wir in Livius, Plutarch u. m. a. mehrere Meteorsteinfälle angeführt, und einige davon ziemlich gut beschrieben. Der merkwürdigste von allen ist der bey Aegos Potamos gefallene Meteorolyth, von welchen sich Nachrichten im Aristoteles, Plinius dem Aeltern, und mehreren andern vorzüglichen Schriftstellern des Alterthums finden.

Auch in China sind schon vor unserer gewöhnlichen Zeitrechnung Niederfälle von Meteormassen beobachtet, und die gehörig darüber gesammelten

Nachrichten mit grosser Sorgfalt aufbewahrt worden. Neuere Nachrichten darüber finden sich in dem vom Abel Rémusat, im Journal de Physique, May 1819, nach Ma-tuan-lin gelieferten Verzeichnisse der Meteorsteine, und Feuerkugeln, und in dem ersten Bande der Reise nach China von de Guignes, aus welchem Chladni bey Abfassung seines chronologischen Verzeichnisses der Meteorsteinfälle geschöpft hat. Wir verweisen daher unsere Leser auf Herrn Chladni's gediegenes Werk (Ueber Feuermeteore, und die mit denselben herabgefallenen Meteormassen, Wien 1819) und zwar auf die 4^{te} Abtheilung, welche ein sehr vollständiges Verzeichniss der bis auf die neuern Zeiten bekannt gewordene Meteorsteinfälle enthält.

Wir sehen daraus, dass die Griechen, Römer, Araber, Perser und Chinesen in den frühern Zeiträumen, später (erst gegen das Ende des ersten Jahrtausends nach unserer Zeitrechnung) Deutsche, Nachrichten von ähnlichen Ereignissen aufbewahrt haben.

Sehen wir übrigens theils die begleitenden Bemerkungen zu den mitgetheilten Thatsachen, theils die Jahrbücher der Geschichte durch, so finden wir, dass diese merkwürdigen Massen bis in die zweyte Hälfte des achtzehnten Jahrhundert's ein Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit und Achtung gewesen sind.

Dass die Alten allen räthselhaften Ankömmlingen auf unserer Erde, sie mögen als Metall oder

Steinmassen herab gekommen seyn, eine hohe Verehrung erwiesen, und viele davon unter den Namen Bathyia, als Symbole der Götter verehrt haben, darüber geben uns Mürber, und von Dahlberg, hinreichende Aufschlüsse.

Die Araber und Perser schrieben hauptsächlich dem Meteoreisen einen göttlichen Ursprung zu, und hielten es vorzüglich zum Verfertigen von Säbelklingen, Dolchen u. s. w. bestimmt, welche die Eigenschaft haben sollten, den Besitzer unverletzbar zu machen, und ihn zum Sieger seiner Feinde zu erheben. Die Meteorsteine wurden hingegen in besondern Tempeln aufbewahrt, und das Glück der Völker als abhängig von ihnen betrachtet. Daher die Sorgfalt, mit welcher sie aufbewahrt und von jedem feindlichen Eingriff geschützt wurden. Der finstere Aberglaube des Mittelalters hielt sie hingegen für Teufels- und Hexenspuck, für fürchterliche Anzeigen des göttlichen Zornes, zerstörender Kriege, verheerender Seuchen, oder wohl gar des nahen Weltunterganges. — Nur wenige Männer waren es, welche sich einige partheylose Bemerkungen über diese Massen, und die sie begleitenden Erscheinungen erlaubten, und die darüber gemachten Beobachtungen sorgfältig aufzuzeichnen suchten, ohne jedoch im Mindesten an der vielfältig beobachteten Thatsache des Herunterfallens dieser Steine zu zweifeln.

Erst in der zweyten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts, wo das Licht der höhern Aufklärung den Geist der Gelehrten erhellte, und man-

che ägyptische Finsterniss zerstreute, welche das blinde Vorurtheil zum traurigen Schlupfwinkel seiner verworrenen Umtriebe gewählt hatte, fing man an, die über Meteorsteinfälle gesammelten Nachrichten als materielle Actenstücke thörichter Leichtgläubigkeit mitleidig zu belächeln, und zuweilen als Belege des Irrwahns früherer Jahrhunderte an's Tageslicht zu ziehen. Ja, man hielt es sogar für ehrenvoller, lieber die entscheidendsten Thatsachen ganz wegzuläugnen, als sich durch schuldige Anerkennung der Wahrheit dem öffentlichen Hohngelächter preis zu geben. Als Beweis für diese Behauptung möge eine Aeusserung von Bartolon über den Bericht von St. Amans, und die von der Municipalität zu Juliac abgefasste Urkunde, den grossen Steinfall 1790 betreffend, hier gelten. Sie ist zwar schon von Chladni in einer ähnlichen Beziehung als Beyspiel aufgenommen worden, allein viel zu passend, um nicht auch noch hier eine Stelle zu finden. Er sagt im Journal des sciences utiles, 1790: »Si les lecteurs eurent alors l'occasion de deplorer l'erreur de quelques particuliers, combien ne gémiront pas aujourd'hui en voyant une municipalité entière attester, consacrer en bonne forme ces mêmes bruits populaires, qui ne peuvent, qu'exciter la pitié nous ne diront pas seulement des physiiciens, mais de tous le gens resonables« (wer so mitleidig ist, verdient doch wohl auch selbst Mitleid. Anm. von Chladni). »que pouvons nous ajouter a ces procès verbal; toutes les reflexions, qu'il suggère, se présentent d'elles mêmes au lecteur philo-

sophe en lisant cett' attestation d'un fait evidentement faux, d'un phenomene physiquement impossible.»

Indessen gab es doch noch einige Physiker, welche genug vorurtheilsfrey waren, um die unläugbaren Thatsachen als unbezweifelte Wahrheiten gelten zu lassen; auch waren einige Ortsbehörden so verständig, eine ordentliche Urkunde über die stattgehabten Meteorsteinfälle abzufassen, und jede beeinträchtigende Anmerkung wegzulassen. Der gröss- te Theil der Gelehrten hielt es aber, durch eine falsche Scham tyrannisirt, für angemessener lieber die gesammelten Vorräthe wissenschaftlicher Nachrichten dem Forschungsgeiste eines aufgeklärten Jahrhunderts zu entziehen, und selbst die materiellen Belege zu den beobachteten Erscheinungen aus wissenschaftlich geordneten Sammlungen auszustossen, als durch eine ehrenvolle Anerkennung der Wahrheit ein Gegenstand des Mitleids und des Spottes zu werden.

Der erste, welcher diesen bis an Verstocktheit grenzenden Unglauben der gelehrten Welt durch wissenschaftliche Gründe zu entkräften suchte, war Herr Dr. Ernst Friedrich Florens Chladni, welcher in seiner zu Riga und Leipzig 1794 erschienenen Schrift (Ueber den Ursprung der von Rollos entdeckten Eisenmasse, und einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen) zuerst die Aufmerksamkeit der Physiker auf diesen Gegenstand ernstlich hingelenkt, die Ungereimtheit mancher Behaup-

tungen an's Licht gezogen, und so das erste rühmliche Signal zu den künftigen Untersuchungen über die Meteormassen gegeben hatte.

Kaum aber war Herrn Chladni's Schrift an's Tageslicht getreten, als sich eine fürchterliche Opposition gegen die darin aufgestellten Behauptungen erhob. Und — der unbefangene Leser muss wirklich erstaunen, mit welchem Aufwand von Sophismen man unumstössliche Wahrheiten zu untergraben, oder den Schöpfer richtigerer Ansichten über die Meteorolythen durch den beissendsten Sarkas'm persönlich anzugreifen suchte. Zum Glücke für den Verfasser schien jedoch die gütige Natur seine ehrenvollen Bemühungen thätig unterstützen, und durch den Steinfall bey Siena Yorkshire, bey Benares in Ostindien, und später bey L'Aigle beweisen zu wollen; dass die in Chladni's Werk aufgestellten Ansichten eine ernstere Würdigung und Beachtung verdienten. Wirklich begann auch nach und nach der widerspenstige Unglaube der Physiker, und Astronomen zu schmelzen, und Männer, wie von Zach, Olbers, und Werner fingen an sich für das Wahre und Unläugbare der Thatsachen zu erklären.

In England erregte Chladni's Schrift um so mehr die Aufmerksamkeit und Theilnahme der gebildeten Naturforscher, da in kurzer Zeit darauf die drey ersten, oben angeführten Steinfälle Statt fanden, und der regen Wissbegierde Stoff zu interessanten Forschungen lieferten. Zur Anerkennung von Chladni's Verdiensten trug übrigens die im Jahre 1796 in London bey Nicol herausgegebene Schrift

von Edward King unter dem Titel: »Remarks concerning stones said to have fallen from the clouds in these Days and in the ancient times;« nicht wenig bey. Später hatte Howard mehrere Meteorsteine chemisch untersucht, und Graf Bournon sie oryctognostisch beschrieben. Beyde gaben dann die Resultate ihrer Entdeckungen und Beobachtungen in der Form einer sehr lehrreichen Abhandlung unter der Aufschrift: »Experiments, and observations of certain stones, and metallic substances which of different times are said to have fallen from the clouds« heraus; welche in der phil. Trans. for. 1802. part. I. Nr. 7. p. 168. erschien, und die schon früher günstige Meinung für Chladni's Schrift verstärkte. Auch bedurfte es nicht mehr als dieses Anstosses um den darin ausgesprochenen Meinungen eine ehrenvolle Aufnahme in England zu verschaffen, und das wissenschaftliche Publikum zu fernern eifrigen Untersuchungen über den darin berührten Gegenstand anzuспornen.

So wie früher die meisten und ärgsten Angriffe von Seite Frankreichs ausgegangen waren, so dauerte es auch hier am längsten, bis der Zweifel, an der Möglichkeit anerkannter Thatsachen, der endlichen Ueberzeugung von ihrer Wirklichkeit wich. Der Kampf war zwar hartnäckig, allein der am 26. April 1803 stattgehabte Meteorsteinfall bey L'Aigle; der von Biot dem Institute über diess Naturereigniss abgestattete ausführliche Bericht, die gründ-

lichen Untersuchungen von Vauquelin, Thenard und Laugier; die Uebereinstimmung der selbst gefundenen, mit den von Howard und Bournon bereits öffentlich bekannt gemachten Resultaten waren Gründe, denen die Gegner Chladni's unterliegen mussten. Der Glaube an das Herabfallen dieser Massen wurde allgemein, und seit der berühmte Cuvier sich öffentlich über diesen Gegenstand geäußert hatte und, als das Organ der ersten Gelehrten, in dieser Beziehung aufgetreten war, und die Ereignisse bey Stannern und Lissa öffentlich bekannt gemacht worden waren, ist auch jeder Zweifel an dem Niederfallen der Meteorolythen verschwunden. Ja, man würde sich jetzt eben so sehr fürchten, den leisesten Verdacht gegen die durch Chladni angeführten, und zuerst wissenschaftlich geordneten That-sachen zu erregen, als man sich zu Ende des vorigen Jahrhunderts schämte der Wahrheit den gebührenden Tribut zu zollen.

Da die Meteorsteine unsere grösste Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, so werden wir uns auch mit ihnen vorzugsweise beschäftigen, und zuerst den oryctognostischen Theil berücksichtigen; von diesem sodann zu den chemischen Bestandtheilen übergehen; an diese die Erscheinungen, welche das Niederfallen derselben zu begleiten pflegen, knüpfen; und endlich die Hypothesen über ihren Ursprung folgen lassen.

Erster Abschnitt.

Oryctognostische Beschreibung der Meteorolythen.

Die Gestalt der Meteorsteine ist zuerst durch Herrn Direktor von Schreibers auf eine bestimmte Grundform, und zwar auf ein ungleichseitiges drey oder vierseitiges Prisma, und auf eine mehr oder weniger vollkommen, verschobene Pyramide zurückgeführt worden. Die dafür angegebenen Gründe sind aus der objektiven Vergleichung mehrerer ganzer Meteorolythen, und interessanter Bruchstücke entwickelt, und haben daher auch bald ihre natürlichen Anhänger gefunden. Unter diesen zeichnet sich vorzüglich Chladni aus, welcher diese scharfsinnige Beobachtung des Herrn v. S. noch dadurch zu erhöhen sucht, dass er sich auf die alten Münzen beruft, wo Meteorsteine meistens dreyeckig vorgestellt werden. Indessen scheint mir dieser letztere Grund mehr durch die subjektive Anwendung, als in sich selbst Gewicht zu haben; da diese dreyeckige Gestalt vielleicht nicht die ursprüngliche seyn, und we-

gen ihrer vielseitigen Beziehung eher mit den Religionsmythen der Alten, als mit der primären Gestalt der verehrten Massen in Verbindung stehen dürfte. Bey manchen Steinen ist es indessen platterdings unmöglich eine nur im geringsten regelmässige Grundform nachzuweisen, und sie stellen sich uns als unförmliche, unregelmässige Mineralmassen dar, welche ausser dem, dass sie auf keine denkbare Grundgestalt zurück geführt werden können, noch andre Verschiedenheiten bemerkbar werden lassen, die sich nicht nur allein im Totalhabitus, sondern auch an den Flächen selbst aussprechen. So sind einige auf den Flächen vertieft, einige erhaben, andere mit einzelnen blasenförmigen Vertiefungen, erhabenen Körnern, kugelförmigen und eckigen Körpern versehen, die ihnen das Ansehen einer, früher im Fluss gewesenen, und später wieder erkalteten Masse ertheilen.

Auswendig sind die Meteorsteine überhaupt mit einer Rinde umgeben, welche die im Innern befindlichen Substanzen in einer Art von Verschlackung darstellt, und eines der vorzüglichsten Merkmahle bildet, wodurch sich die Meteorsteine von den meisten übrigen Mineralkörpern unterscheiden, daher sie auch die Aufmerksamkeit des Oryctognosten in besondern Anspruch nimmt. Sie ist zwar nicht immer gleich dick, übersteigt jedoch selten eine viertel Linie; daher sie auch die Unebenheiten des Steines nicht ebnet, und die Höhlungen nicht ausfüllet, sondern mehr einen dünnen Ueberzug bildet, der sowohl hinsichtlich der Farbe, des Glanzes, der Dich-

tigkeit, als auch der Art des Zusammenhanges mit der übrigen Masse, Umkleidung, u. s. w. auffallende Verschiedenheiten darbietet, welche sich nicht allein bey den, von verschiedenen Niederfällen hergenommenen Steinern, sondern selbst bey manchen, von einem und demselben Steinfalle, zuweilen sogar auf den verschiedenen Flächen eines und desselben Steines, offenbaren.

So zeigt sie sich an manchen Stellen schwarz und wenig glänzend, wie z. B. an den Steinen von Brobatan, Lissa, L'Aigle. u. s. w. an den Steinen von Sales und Maunkirchen schwarzbraun und ohne Glanz; bey manchen braun und glänzend, fast wie lakirt, wie an dem Stein von Langres; bey einigen ist sie schwärzer, und fast wie mehr metallisch glänzend, und wie geschmolzenes oder wenig oxydirtes Eisen, wie bey den Steinen von Toulouse und Orleans; bey einigen ist sie wie z. B. an den von Stannern pechartig glänzend; bey andern wieder sehr rauh und zusammenhängend so, dass das Innere überall durchsieht; (Beyspiele liefern die Steine von Benares, Wesson, Ensisheim), bey manchen ist sie wieder rissig, wie diess die Steine von Siena beweisen.

Bey einigen Steinen ist die Härte der Rinde so stark, dass sie an dem Stahle Funken gibt, doch nie so bedeutend, dass sie den Quarz ritzen, oder der Feile widerstehen könnte. Ja — sie ist sogar bey einigen Steinen leicht zerreiblich, und etwas abfärbend gefunden worden.

In den bey Agen, Orléans, Lissa, und vie-

len andern niedergefallenen Meteorsteinen finden sich in dem Innern Adern, Lagen und Tropfsteinähnliche Flecken von einer der äusseren Rinde nicht unähnlichen Substanz, welche Chladni für das Produkt zweyer umrindeter zusammengebackener Steine, oder ihrer mit Rinde versehenen, vereinigten Bruchflächen hält.

Vauquelin setzt dagegen einen wahren Schmelzprozess als Ursache der Rindenbildung voraus, welcher durch Erhitzung der Steine in der Luft während ihres Niederfallens und Durchzuges, wodurch die äussere Rinde durch Verbrennung des Eisens und Verschlackung der Erden mittelst der atmosphärischen Luft gebildet wurde, entstand, und nimmt an, dass die flüssige Rindensubstanz durch Spalten und Risse, die der später wieder zusammengebackene Stein während des Glühens erhielt, in das Innere desselben eingedrungen sey.

Gegen diese letztere Erklärungsart, streitet nach Herrn v. Schreibers Beobachtungen nicht nur eine auffallende, durch seine Versuche deutlich ausgemittelte Verschiedenheit dieser Adern von jener der gewöhnlichen Rindensubstanz, sondern auch die ganze Beschaffenheit der übrigen Eigenschaften derselben. Denn da diese Gänge durch die ganze Masse durchsetzen, dagegen in der Mitte oft mit gar keiner, oder nur sehr schwachen Verbindung nach Aussen erscheinen, und oft gegen Aussen sehr dünn, gegen Innen eine Linie dick, ästig, verworren netzartig sich durchschneidend, durchkreuzend u. s. w. erscheinen; viele Adern zu klein, viele zu grob

(manchmal 3 Linien dick) angetroffen werden, so folgert Hr. v. Schreibers sehr richtig, dass hier ein solches Eindringen durch diese willkührlichen Spalten nicht habe Statt finden können.

Eben so unhaltbar findet Herr v. Schreibers Chladni's darüber ausgesprochene Ansichten, da ein solches Zusammenbacken und Zusammenkleben zweyer nach Ausdehnung, Bruch, und Umriss gewiss verschiedenartiger Flächen zweyer Steine, oder nach dem netzartigen Gewebe dieser Adern mehrere Bruchflächen, in einem und demselben Momente, nicht begreiflich ist. Ueberdiess stehen ihr nach diesem scharfsinnigen Beobachter noch mehrere Wahrnehmungen, insbesondere noch diese entgegen, dass diese Lagen nur selten nach allen Dimensionen des Steines ganz durchsetzen, oft gar nicht nach Aussen irgendwo ausstehen, sondern ganz im Mittel der Masse eingeschlossen sind. Kein geringeres Gegengewicht liefern die Feinheit und oft haarscharfe Gleichförmigkeit dieser Gänge, welche mit den Unebenheiten der einfachen, und selbst überrindeter Bruchflächen, auffallend contrastirt, und wenigstens dreymal von der dünnsten Rinde an Dicke übertroffen wird, dagegen ihre Dicke, die der Rinde zuweilen um das sechsfache übersteigt. Nicht weniger sprechen dagegen der Mangel aller Spur von einer doppelten Schichte, welche dort sich zu erkennen geben müsste, wo zwey Bruchflächen zusammentreffen; keine Spur einer an der Aussenrinde und der darunter liegenden Substanz leicht nachweisbare Porosität, oder Uebergangs der Massentheilchen in die

der übrigen Substanz. Zu allen diesen gesellt sich noch der Umstand, dass diese Adern und Gänge sich oft in einem kleinen Bruchstücke in so grosser Menge finden, dass sie sich schlechterdings nicht von so vielen Rissen und Sprüngen, am wenigsten an so vielen Absonderungen und Wiedervereinigungen, erklären lassen, und dass sie sich gerade am häufigsten und deutlichsten an solchen Steinen zeigen, welche den festesten Cohäsionszustand und das dichteste Gefüge haben; also bey Massen, wo sich am wenigsten Risse und Zertrümmungen erwarten lassen *). Endlich kommen diese Adern und Gänge bisweilen an solchen Steinen vor, bey welchen sogar die Aussenrinde nur wenig, oder unvollkommen gewesen zu seyn scheint.

Bigot de Marogues hält übrigens die Masse der Adern und Gänge auch nicht für identisch mit der Rindensubstanz, und will sogar ihr spezifisches Gewicht geringer als das der übrigen Masse, besonders in den Steinen von Charsonville gefunden haben. Er führt zwar dafür Versuche und Berechnungen an, welche jedoch, da sie schon an und für sich schwanken, auch durch die von Herrn v. Schreibers angestellten gänzlich widerlegt werden: keinen gültigen Beweis für die geäusserte Meinung abgeben. Dieser

*) So fielen die Massen von Enzisheim Chantonay, und diese, trotz ihrer bedeutenden Grösse von Typperary, Apt und Sygena ganz und unver einzelt; die von Laponas, Lissa, Charsonville nur als zwey oder vier Stücke herab.

find nehmlich das spezifische Gewicht von einem $27\frac{1}{2}$ Gran wiegenden von Rinde sowohl als Adersubstanz ganz freyen Bruchstückes eines Charsonviller Meteorsteines $= 3,571$, dagegen jenes von einem $26\frac{1}{4}$ Gran schweren Stücke desselben Steines, welches zwar keine Rinde, aber eine mehr als eine Linie breite ganz durchsetzende Ader von jener Substanz einschloss, die wenigstens ein Fünftel des Ganzen betrug $= 3,658$.

Gehen wir in Betrachtung der Rinde weiter, so zeigen sich uns auf derselben nicht selten blättrichte und geaderte Figuren, welche an manchen, vorzüglich an einigen Steinen von Stannern, sehr schön ausgesprochen sind. Zuweilen ist eine an den Flächenrändern von Rindesubstanz gebildete Wulst, und manchmal, neben kleinen rindenlosen Stellen, kleine, fast wie Perlenschnüre zusammenhängende Tropfen bemerkt worden.

Vergleichen wir die Rinde der Meteorsteine mit irgend einem vulkanischen Produkte, so finden wir nicht die geringste Aehnlichkeit mit demselben, noch mit den Produkten eines uns bekannten natürlichen oder künstlichen Schmelzprozesses. Durch eine künstliche Schmelzung der Meteorsteine lässt sie sich nicht hervorbringen, und die durch die Hitze des Porzellanofens, eines Brennsiegels oder Brennglases hervorgebrachte Schlacke ist sehr davon verschieden, auch wird dadurch die Masse des Meteorsteins ganz rothbraun, da sie hingegen bey den natürlichen Meteorolythen gar keine Veränderung unmittelbar unter der Rinde zeigt. Herr Prof. Ritter von

Scherer und Herr Direktor von Schreibers hatten in dieser Beziehung interessante Versuche angestellt, und einen der Meteorrinde ähnlichen schlackenartigen Ueberzug, durch Eintauchen eines rindenlosen Meteorsteins unter geschmolzenem Glase oder Kupfer, erhalten. Herr Prof von Scherer folgerte daher auch in seinem (in Gilbert's Annal. der Phys. Band XXXI S. 1 u. s. w. abgedruckten) Aufsätze daraus, dass die Inkrustirung der Meteorsteine nicht durch allmähliches Erhitzen und Durchglühen der Meteormassen, sondern in einem Augenblick entstehen müsse, weil nur so der Zutritt der Luft zu der Masse der Meteorsteine gehemmt, und bewirkt werden könne, dass keine grössere Oxydation des Eisens Statt finde. Er hält also dafür, dass die Figuren auf der Rinde elektrischen Ursprungs sind, und dass eine elektrische Potenz mit Blitzesschnelligkeit, aber nicht auf alle Stellen mit gleicher Intensität gewirkt habe, worauf die flüssige Rindensubstanz gleich in den festen Zustand übergegangen seyn müsse.

Chladni's Ansicht von Bildung der Rinde ist, obgleich er das Gegentheil behauptet, von der oben erwähnten wesentlich verschieden, und beyläufig folgende: Die Rinde scheine überhaupt nicht durch Schmelzung oder Verschlackung der Oberfläche entstanden, sondern etwas von Aussen im flüssigen Zustande darauf Gekommenes zu seyn. Dieses lasse sich theils aus dem äussern Ansehen der Rinde, theils aus dem erwähnten Umstände schliessen, dass unter derselben die Steinart nicht braun, sondern grau, wie im Innern

ist. Dass eine solche Masse schon glühend solle in unsere Atmosphäre gekommen seyn, sey nicht glaublich, und zu einer langsamen und gleichförmigen Erhitzung derselben wäre bey der kurzen Dauer einer solchen Naturerscheinung, und bey dem kurzen Verweilen solcher Körper in unserer Atmosphäre nicht genug Zeit vorhanden; desto stärker müsse aber bey der Anfangs so ungeheuer schnellen Bewegung von etlichen Meilen in einer Sekunde die Erhitzung der Theile seyn, welche der Compression der Luft unmittelbar ausgesetzt seyen, so dass also die Masse nicht durchaus gleichförmig erhitzt und erweicht werden könne. Der Schwefel, welcher anfangs in weit grösserer Menge vorhanden ist, als man ihn hernach findet, sey wahrscheinlich derjenige Bestandtheil, welcher am meisten brenne und schmelze, und dazu beytrage, vermittelt seiner Verbindung mit andern Substanzen, deren Erweichung zu befördern, und welcher auch im geschmolzenen Zustande mit Eisenoxyd und erdigen Theilen, vielleicht auch etwas Kohlenstoff gemengt, die steinartigen Theile durch eine Art von Uebergiessung oder Ueberspritzung mit Rindesubstanz überziehe. Wenn man an dem 1305 in Sibirien gefallenen Steine, und auch an einem von denen, welche 1808 bey Stannern gefallen sind, die schwarze Rinde bald nach dem Niederfalle abfärbend oder schmierig gefunden habe, so rühre diess davon her, dass der mit Eisenoxyd und erdigen Theilen gemengte Schwefel noch nicht ganz verhärtet gewesen. Die Rindenbildung so wie auch das Braun- und Schwarzwerden mancher Stellen durch den Rauch des Meteors

könne allem Ansehen nach zwar schon einigermaßen bey dem Brennen während des Durchzuges durch die Atmosphäre Statt finden, aber der Hauptmoment, wo die flüssige Substanz umhergespritzt werde, und sich über die Oberfläche der Bruchstücke verbreite, scheine der zu seyn, wo eine Explosion geschieht, und wenn eine Feuerkugel Sprünge macht, der, wo sie in dem tiefsten Punkte der Senkung ist, und durch Abprallen von der widerstehenden Atmosphäre wieder aufwärts geht. Dieses sey gewöhnlich mit einer Explosion, oder mit Absetzung vieles Rauches und Dampfes verbunden, und in diesem Zeitpunkte müsse der Druck der Atmosphäre auf die Masse ungeheuer seyn, welche Pressung wohl auch den Grund von den adrigen und blättrichten Figuren auf der Rinde seyn möge. Ausser dem könne gar wohl auch die Elektricität Einiges dazu beytragen, denn bey einer solchen Gelegenheit müsse sie wohl ohne Zweifel in einem hohen Grade erregt werden.

Wollte man durch Kunst, fährt Chladni fort, die Rinde der Meteorsteine auf eine der Natur ähnliche Weise erzeugen, so würde diess auf keine andere Art geschehen können, als wenn man ein rindenloses Stück Meteorstein (aber nur nicht bis zum Brennen des Innern) erhitzt, und es in geschmolzenen Schwefel taucht, der mit rostiger Eisenfeile, oder fein gesiebten Hammerschlag mit etwas Russ, oder Kohlenstaub, und mit staubartigen, erdigen Theilen, wozu gepulverter Meteorstein am tauglichsten seyn würde, gemengt sey, und es hernach einer Flamme aussetze, damit der überflüssige Schwefel weg-

brenne, und sich noch etwas Russ ansetze. Chladni hat diess zwar nicht selbst versucht, zweifelt jedoch nicht, im Falle der Probe, an einem glücklichen Gelingen.

Herr Direktor von Schreibers äussert sich über Chladni's und Herrn Prof. von Scherers Ansichten in seinem Werke (Beyträge zur Geschichte und Kenntniss meteorischer Stein- und Metallmassen, und der Erscheinungen, welche deren Niederfallen zu begleiten pflegen. Wien 1820. Bey Heubner) S. 38 und 39, auf folgende Weise:

»Obgleich ich mich zur Zeit ausser Stande fühle, von der Bildung der Rinde an den Meteor-Steinen überhaupt, und insbesondere von Entstehung derselben im Innern der Steinmasse, sowohl in Gestalt solcher Flecken, (in welcher sie jedoch am seltensten, und wohl nie weit von der Oberfläche entfernt vorkommen, und füglich noch der Einwirkung des Rinde bildenden Agens von Aussenher zuzuschreiben seyn dürfte), als in Gestalt eingestreuter Punkte (in welchen sie inzwischen nur bey sehr lockeren Meteor-Steinen, z. B. jenen von Chassigny (Langres) deutlich, weniger bey den Steinen von Stannern, und bey beyden höchst problematisch, (ob nicht Chrom-Eisen oder Eisen-Oxyd?) bey Meteor-Steinen von festem Cohäsions-Zustande und dichtem Gefüge, meinen Untersuchungen nach, selbst nicht als Spur erscheint, als vollends in Form von Adern, Gängen, Schichten und Lagen eine befriedigende Erklärung zu geben; so muss ich doch freymüthig gestehen, dass ich der Ansicht meines

Freundes Chladni, von der Bildung der Rinde überhaupt, und dieser im Innern (in sofern ihr Vorkommen darin wirklich Statt findet) insbesondere, durchaus nicht beystimmen kann. Die Gegenwart des Schwefels (dessen Anwesenheit in der Steinmasse, wenigstens im gebundenen Zustande, übrigens nicht in Abrede gestellt werden kann), den Hr. Chladni als Haupt-Material betrachtet, aus welchem die Rinde gebildet wurde, gibt sich in derselben auf keine Weise zu erkennen; weder durch die chemische Analyse, noch durch eine leichte Schmelzbarkeit (die im Gegentheile sehr schwer ist, da sie wenigstens 6—9 Grade Wedgwd. Hitze fordert), und die wohl, wenn man den Rindebildungs-Prozess durch Hitze geschehen lassen wollte, sehr gegen die, obgleich nur durch ein Paar Fälle, in Anregung gebrachte Abfärbung der Steine, streiten möchte) weder durch den Geruch bey Erhitzung, noch durch den geringsten Grad von Wirkung auf das Elektrometer, wenn gerieben oder erwärmt; so wie andererseits die Mannigfaltigkeit der Rinde bey verschiedenen Meteor-Steinen, und die offenbare Abhängigkeit derselben von den Gemeng- und Bestandtheilen der Steinmasse, gegen ein solches allgemeines Hauptmaterial streitet. Die Gleichförmigkeit der Rinde, zumal hinsichtlich der Dicke, auf sonst gleichartigen, wenn gleich sich noch so sehr entgegen gesetzten Flächen, an einem und demselben Steine, und die Uebereinstimmung hierin bey allen Meteor-Steinen im Allgemeinen; die unwiderleglich von der Beschaffenheit der Oberfläche abhängigen Hauptverschiedenheiten derselben an ein und demselben Steine; die offenbare, allmähliche und stu-

fenweise Ausbildung derselben ; und der unverkennbare Uebergang ihrer Massentheilchen in jene der Steinmasse, und umgekehrt, wo beyde sich im Contacte befinden (wie sich aus der mikroskopischen Betrachtung ergibt) u. s. w. lassen sich wohl schlechterdings nicht durch eine Uebergiessung oder Bespritzung von Aussen her erklären. Endlich lässt sich das, nach meinen Betrachtungen nur höchst selten, und nie tief im Innern eines Steins sich zeigende wirkliche Vorkommen von Rinde in Gestalt von Flecken, deren Form, Beschaffenheit, und Zusammenhang mit der Steinmasse nach (obigem), so wie die Art des mehr als problematischen Vorkommens derselben in Adern, Gängen und Lagen, wohl nicht mit der Idee einer Einknetung oder Zusammenklebung vereinigen, als welche einerseits einen ziemlich tumultuarischen (Gährungs-) Prozess bey jedem einzelnen Steine nach dessen Individualisierung, Bildung, und bereits schon einmal vollendeter Inkrustirung, anderseits ein häufiges Zusammentreffen, Zusammenpassen und Wiedervereinen der bereits mit Gewalt losgetrennten, und weit weg und auseinander geschleuderten Steine und Bruchstücke voraussetzen, mit welcher die Regelmässigkeit und Uebereinstimmung so vieler Steine in der Form (der Grund-Typus) die Beschaffenheit der Flächen und Kanten (welche beyde Umstände schlechterdings keinen solchen Grad von Weichheit nach einmal geschehener Inkrustirung denken lassen), der entfernte Niederfall der einzelnen Steine von einander (der meistens einen Zwischenraum von 2 — 300, oft 1000 und mehr

Klafter beträgt) u. s. w., in offenbarstem Widerspruch zu stehen scheinen. «

»Eher könnte ich der Meinung meines Freundes, des Herrn Prof. v. Scherer beypflichten, nach welcher die Rinde in einem Nu, und gleichsam mit Blitzesschnelle, und zwar im Momente der Vereinzelung, Individualisirung der Steine, über alle zugleich, und über deren Umfang auf einmal, nur mit verschiedener Intensität der wirkenden Potenz, demnach mit einigen Modifikationen, gebildet wurde, und jene Potenz in der Elektricität zu suchen seyn möchte; wenn sich darnach einige Eigenheiten derselben, z. B. die vielen und auffallenden Hauptverschiedenheiten, und häufigen stufenweisen Modifikationen und Uebergänge der Rinde (deren immer an einem und demselben oft sehr kleinen Steine, mehrere 2 — 5 deutlich unterschieden, aber nicht wohl begreiflich von einer so vielfachen Verschiedenheit der Intensität, der sie auf einmal erzeugenden Potenz, abgeleitet werden können) befriedigend erklären liessen; wenn ihr nicht ferner einige Erscheinungen bey dem Ereignisse selbst, z. B. das bey allen ähnlichen Ereignissen, wo viele Steine fielen, ganz einstimmig, gleichartig beobachtete, fortgesetzte, einem kleinen Gewehr- oder Pelotonfeuer ähnliche Getöse nach den Hauptdetonationen (welches wohl nur von einem wiederholten, successiven Zerplatzen und Zerspringen der einzelnen Steine, während ihres Falles, hergeleitet werden kann); das so ausnehmend schiefe und sanfte Auffallen mancher einzelner ziemlich grosser Steine, so dass sie kaum merklich die

Erde streiften, und eine Strecke fortrollten (welches eine horizontale Wurfbewegung voraussetzt, die sich mit der Höhe, auf welcher die Hauptzerplatzung vorging, der gegenwirkenden Schwerkraft wegen, schlechterdings nicht verträgt, daher eine spätere Zerplatzung eines einzelnen Steines im Falle, auf minderer Höhe, und die Lossprengung eines Stückes davon in solcher Richtung vorausgesetzt werden muss) u. s. w. im Wege stünden, und wenn es endlich nicht ganz an allen Wahrnehmungen fehlte (worauf insbesondere und mit Vorbedacht bey der Untersuchung der Begebenheit zu Stannern alle Rücksicht genommen wurde), die das Spiel oder den Einfluss der Elektrizität bey diesen Ereignissen nur einiger Massen bewähren könnten. Dagegen bin ich mit diesen beyden scharfsinnigen Physikern vollkommen einverstanden, wenn sie behaupten, die Rinde der Meteor-Steine sey das Produkt eines Prozesses, das mit keinem Produkte der uns bisher bekannten natürlichen und künstlichen Schmelz-Prozesse (wenn jener Rinde bildende ja in die Reihe solcher zu stellen seyn sollte), einige Aehnlichkeit habe, wesshalb wir uns auch zur Zeit keinen richtigen Begriff von ihrer Bildung machen können.«

So sehr ich die Wahrheit dieser letzten Meinung, und die Gültigkeit aller gegen die Chladnische Ansicht von Rindenbildung der Meteorsteine im Allgemeinen, und aller gegen die im Innern der Massen befindlichen Adern, Gänge, Lagen u. s. w. insbesondere angeführten Gründe anerkenne, und die Wichtigkeit mancher gegen Herrn Prof. v. Scherers Meinung gemachten Einwürfe lebhaft fühle, so kann ich

sie doch nicht vollkommen genügend finden, um die Wahrheit seiner meisterhaft durchgeführten Ansicht vollkommen zu entkräften. Denn es drängt sich unwillkürlich die Frage auf: kann das faktisch erwiesene, unbezweifelte, wiederholte Zerspringen der Meteormassen, im Ganzen und in den einzelnen Stücken als Einwurf angesehen, und kann selbst durch die scharfsinnigste Untersuchung bestimmt ausgemittelt werden, dass bey dem in Frage stehenden Meteorsteinfalle die Elektricität wirklich gar keine Rolle gespielt habe?

Dass es öfter an Wahrnehmungen fehlen kann, welche für die Wirkungen dieser Naturkraft zeugen können, gebe ich sehr gerne zu, ob aber der Mangel an darauf bezüglichen Beobachtungen schon hinreichend sey, um daraus auf eine gänzliche Abwesenheit dieses bey allen wichtigen Naturerscheinungen so wirksamen Agens mit Bestimmtheit schließen zu dürfen, glaube ich nach dem jetzigen Stande unsers Wissens noch in Zweifel ziehen zu müssen. Indessen verdienen die von Herrn v. Schreibers entwickelten Ansichten immer eine ernstliche Beachtung, und es bleibt der Zukunft überlassen, ob die aus treuen Beobachtungen scharfsinnig gezogenen Folgerungen, und die darauf gestützten geistvoll ausgesprochenen Ansichten des Herrn Prof. v. Scherer Bestätigung erhalten, und auf gültige materielle Belege gestützt, sich zur festen Theorie erheben werden, oder ob seine für die Gültigkeit der aufgestellten Hypothese angeführten Gründe durch spätere Entdeckungen entkräftet werden sollen.

So viel über die Rinde der Meteorsteine.

Untersuchen wir die von Rinde entblössten Stellen oder frischen Bruchflächen, so öffnet sich dem Oryctognosten wieder ein neues Feld. Doch so leicht sich auch die Meteorsteine von allen vulkanischen Steinarten und den übrigen auf der Oberfläche und im Schoosse unserer Erde befindlichen Mineralkörpern unterscheiden, und eine sehr leicht nachweisbare, auffallende Aehnlichkeit unter einander bemerkbar werden lassen, und gewissermassen in eine einzige Sippschaft vereinigt werden können, so bilden sie doch dabey ein Gemenge von so verschiedenartigen Theilen, dass eine allgemeine, umfassende, oryctognostische Beschreibung den grössten Schwierigkeiten unterliegt.

Indessen habe ich doch aus dem Werke unsers würdigen von Schreibers das Wissenswerthe in dieser Beziehung heraus zu heben, und im gedrängten Auszuge das anzudeuten gesucht, was in dem schon oben erwähnten Werke im strengsten Sinne des Wortes erschöpfend vorgetragen wurde.

Die Gemengtheile der Meteorolythen scheinen mir so, wie die Art ihrer Verbindung unter einander die Aufmerksamkeit des Oryctognosten im höheren Grade zu verdienen, da sie und die Rinde der Meteorsteine als die hauptcharacteristischen Kennzeichen zu berücksichtigen sind. Die übrigen Eigenschaften, als: Härte, Bruch, Cohärenz u. s. w. da sie mehr als unterscheidende Merkmale der von verschiedenen Niederfällen hergenommenen Me-

teormassen anzusehen sind , habe ich nur sehr kurz und oberflächlich angeführt.

Gemengtheile der Meteorsteine.

Fast alle Meteorsteine lassen dem geübten unbewaffneten Auge, ihrer durch Zeit und Ort des Niederfallens bedingten Verschiedenheit ungeachtet (wenige ausgenommen) viererley Gemengtheile, gewöhnlich sehr deutlich ausgesprochen, erkennen.

Zwey dieser Gemengtheile sind erdiger, zwey davon metallischer Natur.

Der eine erdige Gemengtheil hat ein mehr oder weniger mageres, mattes, und ein mehr oder minder rauhes, sandsteinartiges Ansehen, und eine lichtere oder dunklere aschgraue, selten in's Weisse oder Gelbliche, meistens in's Blauliche ziehende Farbe.

Diese Eigenschaften hängen mit der grössern oder geringern Feinheit und Gleichförmigkeit des Kornes, mit dem mehr oder minder dichten festen Cohäsionszustand sehr auffallend zusammen. Alle diese mannigfachen oft sehr abweichenden Eigenschaften in der Farbe, Dichtigkeit und Festigkeit, gehen jedoch, so auffallend sie auch an beyden Endpunkten wohl seyn mögen, durch Zwischenglieder in einander über. Zu verwundern bleibt aber immer, dass diese Abweichungen oft nicht allein an Steinen eines und desselben Meteorsteinfalles, sondern zuweilen an einem und demselben Bruchstücke in ihren Extremen auftreten, und oft eine grössere Verschiedenheit un-

ter einander zeigen, als diess von Bruchstücken ganz anderer, nach Zeit und Ort des Niederfallens sehr verschiedener Meteorsteine der Fall ist.

Im Bruche gibt die Masse (den schwächsten Cohäsionszustand ausgenommen) grössere, kleinere, unbestimmt eckige, ziemlich scharfkantige und sogar an den äussersten Kanten etwas durchscheinende Bruchstücke. Geschliffen nimmt sie zuweilen einen höhern und andauernden Grad von Politur an.

Meistentheils ist diese Masse im reinsten Zustande leicht zu Pulver zu stossen, und am Ende zum feinsten Pulver zerreiblich.

Dieser Gemengtheil kann in Bezug auf die übrigen, seiner Gleichförmigkeit wegen, und da er meistens mehr oder weniger, oft sehr bedeutend über alle übrigen zusammen, oder über jeden derselben einzeln genommen an Menge vorwaltet, als Haupt- und Grundmasse angesehen werden, und gibt sich, mikroskopisch näher geprüft, als identisch dem zweyten erdigen Gemengtheil, und zwar (wofür ihn schon *Strohmeyer* und *Hausmann* erklärt haben) als Olivin in verschiedenen Graden der Ausbildung und Charakterisirung zu erkennen.

Der zweyte erdige Gemengtheil hat zuweilen ein mattes, mageres, von der Grundmasse wenig verschiedenes, meistens aber doch ein glatteres, dichteres Ansehen, und unterscheidet sich von der Hauptmasse durch ein weit feineres, gleichförmiges Korn, grössere Festigkeit, und eine von wacker Feuerschlagen und Glasritzen in's leicht Zersprengbare gehende Härte, durch eine dichtere, zu-

weilen krystallinische Textur, mit welcher der Glanz in Mittel zwischen Fett und Glasglanz zunimmt, und die Undurchsichtigkeit bis in's Durchscheinende, und selbst Durchsichtige übergeht.

Die Farbe ist hier in keiner Uebereinstimmung mit den übrigen Eigenschaften der Steinmasse, und liefert uns die mannigfaltigsten Nüancen, welche durch die Uebergänge von Gelblichweiss, Grau, Olivin-Pistaziengrüne ins Lavendel, und Schwarzblaue motivirt werden.

Dieser Gemengtheil ist bald mehr, bald weniger scharf ausgeschieden oder begränzt; zuweilen in die erste Masse übergehend, und wenig von ihr unterschieden; manchemahl durch einen hohen Grad von Dichtheit, eine abstehende Farbe ausgezeichnet; oft in Massen von verschiedener Gestalt und Grösse, und höchst ungleichförmig in der ganzen Hauptmasse vertheilt.

Am gewöhnlichsten ist das quantitative Vethältniss dieses Gemengtheiles zur Grundmasse nur gering, nähert sich höchst selten der Hälfte, beträgt am öftesten $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{10}$ oft auch weit weniger von der Gesamtmasse, und findet sich oft nur in einzelnen wenigen sehr zerstreuten Massen. Ganz scheint er nie zu fehlen, dagegen nur bisweilen (obgleich höchst selten) mit der Grundmasse ganz innig gemengt zu seyn, oder dieselbe beynahe ganz zu vertreten, und ausschliesslich ganze einzelne Steine eines und desselben Meteors, und selbst ganze Meteormassen zu bilden.

Die Grösse dieser Massentheilchen ist nicht be-

deutend, und meistens mit der Intensität der Farben im umgekehrten Verhältnisse, welche jedoch selten bis auf die grünen Farben-Tinten mit der Feinheit und vollkommenen Zirkelrunde der einzelnen Gemengtheilchen in einer bestimmten Beziehung zu stehen scheinen.

Sind sie eckig, so ist ihre Grösse, so wie ihr Cohäsionszustand mit der übrigen Masse bedeutender. Die zirkelrunden, viel kleinen Massentheilchen lassen sich jedoch durch verschiedene mechanische Operationen leicht von der Grundmasse trennen, wenn der Zusammenhang derselben ohnediess schon etwas locker ist, und bilden ihrer Form entsprechende kleine Grübchen, die das Ansehen gewähren, als wären die runden Körperchen in die ganze Masse eingeknetet gewesen.

Nach den verschiedenen Graden von Dichtigkeit und Festigkeit sind die Massen dieses Gemengtheiles, mehr oder weniger leicht zersprengbar, nie aber leicht zerreiblich, im Gegentheile oft sehr schwer zersprengbar. Dieser Grad von Zersprengbarkeit vermittelt überdiess auch die Verschiedenheiten des Bruches, welcher entweder blos erdig, dicht, oder in den Flächenähnlichen übergehend beobachtet wird.

Die einzelnen sehr kleinen Bruchstücke sind besonders in diesem letztern Zustande unbestimmt eckig, scharfkantig, durchscheinend bis ins Durchsichtige übergehend und dadurch bedeutend von den Massen der Grundtheilchen unterschieden.

Hinsichtlich der Steinmasse im Ganzen modificirt dieser Gemengtheil, nach seiner quantitativen und

qualitativen Verhältnissen, nicht nur den Cohäsions- und Aggregationszustand, sondern auch das Gefüge und äussere Ansehen seiner einzelnen Massen, welches sich am deutlichsten auf geschliffenen Flächen auszusprechen pflegt.

Von den beyden metallischen Bestandtheilen erscheint der eine auf frischen rohen Bruchflächen der Meteorsteine mehr oder weniger deutlich ausgesprochen, angelogen, eingesprengt in grössern (zuweilen haselnuss- oder erbsengrossen 20 — 30 Gran wiegenden) Körnern, zackig, zahnförmig, von lichter eisen-stahlgrüner Farbe und metallischem obgleich nur schwachen Glanze. Geritzt geben diese metallischen Körner oder Zacken einen stark glänzenden lichten in's Silberweisse ziehenden Strich. Grösstentheils sind sie ohne Verbindung in die Masse eingeschlossen, bisweilen aber durch feine Aeste mit einander verbunden, welche so wie die Körner und einzelne Zacken eine grosse Geschmeidigkeit und Wirkung auf die Magnetnadel zeigen, und sich mithin deutlich als regulinisches Eisen offenbaren.

Das spezifische Gewicht dieses Eisens ist bedeutend geringer als jenes, dass von Roh- und Stabeisen überhaupt. So fand es Graf B o u r n o n bey einem Stücke aus einem Steine von Tabor = 6,146; und Herr Direktor von S c h r e i b e r s bey einem grossen Korne und Blättchen von L' Aigle zwischen 6,00 und 6,60 schwankend.

Auf polirten Flächen zeigt sich dieser Bestandtheil noch deutlicher, und hier erst gewöhnlich in seiner wahren Menge, welche oft $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ meistens

aber nur $\frac{1}{10}$, zuweilen nur $\frac{1}{50}$ von der ganzen Masse ja manchmal noch weniger beträgt, und in einigen (z. B. den Steinen von Chassigny, Stannern u. s. w.) ganz fehlt.

Auf bloss geschnittenen unpolirten Flächen zeigt sich die Farbe dieser Eisentheilchen mehr oder weniger licht, eisen-, stahl- oder zinkgrau, und der Glanz rein metallisch, zwar aber etwas schwach. Auf polirten Flächen zieht sich die erstere mehr oder weniger in's Silberweisse, und letzterer wird stark und spiegelnd.

Von diesem metallischen Gemengtheile hängt auch, obgleich nicht ganz ausschliesslich, die grössere oder geringere Wirkung der Meteorsteine im Ganzen auf die Magnetnadel ab. Es modifizirt dieselbe ferner, vermöge seines verschiedenen quantitativen Verhältnisses (mit Berücksichtigung des Eisenoxydes, des verhüllten, verlarvten und Schwefeleisens) nicht nur das spezifische Gewicht der verschiedenen Meteorsteine und einzelnen Bruchstücke, sondern auch insbesondere durch mechanische Zusammenhaltung und eine vermittelte innigere Verbindung aller Gemengtheile unter sich, den dichtern und festern Cohäsions- und Agregationszustand der ganzen Masse.

Es ist demnach dieser Bestandtheil, da derselbe in so vielseitigen Beziehungen, besonders im quantitativen Verhältnisse so auffallende Verschiedenheiten zeigt, für die verschiedenen Meteorsteine sehr charakterisirend, wie er den auch das Ansehen derselben, zumal auf polirten Flächen, sehr mannigfaltig

modifizirt, und manche oft ausschliesslich dadurch erkennbar und unterscheidbar macht.

In Begleitung dieses Gemengtheiles erscheinen, wo nicht ursprünglich, doch stets in Folge, wenn unüberrindete Meteorsteine oder frische Bruchflächen der atmosphärischen Luft ausgesetzt waren, wahre Rostflecke, von gelblich - röthlicher, rothbrauner Farbe, deren Menge, Gestalt und übrige Beschaffenheit mit den quantitativen und qualitativen Verhältnissen der Eisentheilchen in enger Verbindung stehen, auf polirten Flächen der ganzen Steinmasse ein ausgezeichnetes marmorartiges Ansehen geben, und wohl auch den Cohäsionszustand derselben als vermittelndes Bindungsmittel zu verstärken scheinen.

Bemerkenswerth ist es, dass diese Rostflecke nie, zumal auf den polirten Flächen der Eisentheilchen, auch wenn sie Jahre lang der atmosphärischen Luft ausgesetzt waren, sondern immer nur auf ihrer rauhen Oberfläche und am Rande derselben, insbesondere aber in dem erdigen von mehreren Eisentheilchen eingeschlossenen Zwischenräumen erscheinen, und dass sie oft, wie Herr v. Schreibers däucht, in Folge der Zeit einen etwas fettigen Glanz, unvollkommene blätterige oder schaalige Absonderungen, und ein pflinz- oder eisenspathartiges, bisweilen fast harzähnliches Ansehen gewinnen.

Die Massentheilchen dieser Flecke zeigen sich unter dem Mikroskope theils als erdige, ochrige, gelbe und röthlichgelbe, theils aber als spathartige und dann glänzende oder schillernde, ins Dunkelgelbe und Rothbraune ziehende, bis in's Glasige und dann in's

Rothe verlaufende kleine gleichsam zusammengekittete Massen, die mit äusserst zarten Metalltheilchen vermischt sind. Sie werden von dem Magnete lebhaft angezogen, lassen sich äusserst schwer, zum Theil gar nicht zerstoßen; halten selbst am Ambose mehrere starke Schläge aus, und geben dann ein mehr oder weniger feines lichter oder dunkler gelbes, erdiges Pulver, das zum Theil noch attraktivisch ist, nebst ein oder mehreren Blättchen harten, sehr zähen, metallisch glänzenden lichteisengrauen Gediogeneisen.

Der zweyte metallische Bestandtheil, welcher oft nur in sehr geringer Menge zugegen ist, und mit der Quantität des vorigen im umgekehrten Verhältnisse zu stehen pflegt ist besonders auf unpolirten Flächen wegen den oft sehr kleinen Körner nur dem bewaffneten Auge durch seinen starken spiegelnden Glanz, eine in's Zinkfarbe, weisslichgraue, in's Speis- oder Messinggelbe, gewöhnlich aber in's Röthliche ziehende Farbe kenntlich.

Die Sprödigkeit und Leichtigkeit, womit er sich zum feinsten Pulver zerreiben lässt, sein Verhalten im Ganzen, so wie seiner einzelnen Massentheilchen, die Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas bey Behandlung mit Selzsäure, und endlich die Resultate der chemischen Analysen geben die Natur dieses metallischen Gemengtheiles, als Eisen, oder Schwefelkies und zwar noch letzteren wegen des geringen Verhältnisses des Schwefels zum Eisen, und da er auch meistens mehr oder weniger auf den Magnet einwirkt, als Schwefeleisen in Minimum, oder als Magnetkies zu erkennen.

Auf geschliffenen und polirten Flächen erscheint auch dieser Gemengtheil ungleich deutlicher, da die kleinsten Theilchen mehr zur Ansicht kommen, und sich besser, ja oft ausschliesslich nur hier vom Gediengen-Eisen unterscheiden lassen; indem sie immer einen schwächeren Glanz und dunklere Farbe haben, und sich gewöhnlich rissig, zerklüftet, oder sehr zart körnig angehäuft zeigen. Sie sind übrigens mehr oder weniger häufig, durch die ganze Masse zerstreut, und erscheinen als äusserst zarte, oft mikroskopisch feine Punkte, entweder einzeln, oder gruppiert, und in grössern oder kleinern, theils zart und vielfach ausgezackten, theils scharf begränzten dichten Flecken, von welchen die mikroskopisch sehr feinen innig mit den Gediengeneisenthelchen verbunden, und sehr selten, wenn ja, von Rostflecken begleitet sind.

Dieser Gemengtheil ist übrigens für manche Meteorsteine theils durch seine Menge, theils Seltenheit, oder durch die Grösse, auch ausgezeichnete Farbe seiner Massen charakteristisch.

Ausser diesen Gemengtheilen gewährt noch bey der nähern Betrachtung der Meteorsteine das Vorkommen der Adern, Gänge und Lagen ein hohes Interesse, welches auch eines von jenen Merkmalen abgibt, wodurch sich viele Meteorolythen von den meisten übrigen Mineralkörpern unterscheiden. Da wir jedoch schon weiter oben bey Gelegenheit der Rindebildung davon gesprochen haben, so gehen wir auf einige minder wichtige oryctognostische Kennzeichen über,

Die Härte geht vom Halbharten bis zum Funkengeben mit dem Stahle und Glasritzen über.

Die Cohärenz bietet ebenfalls mannigfache Abstufungen dar. So sind einige Steine leicht zerreiblich, andere durch mässige Hammerschläge, manche hingegen sehr schwer zersprengbar.

Die Dichtigkeit ist auch an kein bestimmtes Gesetz gebunden. Einige Meteorsteine sind so locker, dass man Luft durchblasen kann; manche saugen das Wasser begierig ein; andere hingegen haben oft einen beträchtlichen Grad von Dichtigkeit.

Der Bruch ist erdig, dicht, manchmal in den flachmuschligen übergehend.

Die einzelnen Bruchstücke bilden vier- oder dreyseitige, verschobene, ungleichseitige Prismen oder Pyramiden.

Höhlungen sind, so viel man weiss, bis auf den Stein von Chantonnoy noch keine in irgend einem Meteorolythen beobachtet worden.

Das spezifische Gewicht wird selten unter 3,36; und nicht viel über 3,7 gefunden bis auf die lockern Steine von Alais, wo es 1,94 ist, jene von Stannern, wo es zwischen 2,95 und 3,16 schwankt. Wenn es bey einem Steine von Tabor in der Phil. Trans. auf 4,28 angegeben wird, so scheint diese Ausnahme durch eine grössere in diesem Stücke befindliche Menge von Gediogeneisen veranlasst worden zu seyn.

Magnetismus. Bey den meisten Meteorsteinen wirkt der Magnet mehr oder weniger auf die Steinart, bey einigen hingegen (wie z. B. bey dem

Stein von Juvenas, der am 15. Juny 1821 herabfiel) gar nicht. Diess ist als keine wesentliche Verschiedenheit zu betrachten, und hängt wohl von dem grössern oder geringern Antheil an regulinischen Eisen ab. Bey einem 1810 in Nord - Amerika gefallenen Steine ist sogar magnetische Polarität beobachtet worden.

Die Elektricität wird auch um so besser geleitet, je mehr regulinisches Eisen in dem zu prüfenden Meteorsteine enthalten ist. Im Durchschnitte sind sie jedoch als gute elektrische Leiter anzusehen.

Zweyter Abschnitt.

Chemische Bestandtheile der Meteorsteine.

Eisen kömmt, wie schon oben gezeigt wurde, in allen Meteorsteinen, doch nicht immer unter denselben quantitativen und qualitativen Verhältnissen vor. Klapproth hielt alles Eisen in den Meteorolythen für ursprünglich regulinisch, da er die Meinung hegte, dass die Meteormassen und ihre Gemengtheile durchaus keiner Einwirkung des Oxygens ausgesetzt gewesen seyen, als etwa der momentanen während ihres Durchzuges durch unsere Atmosphäre. Er nimmt daher durchaus keinen Oxydationszustand irgend eines Gemengtheiles an, und glaubt es käme alles Eisen in den Meteorsteinen, selbst in jenen, wo sich durchaus keine Spur davon weder physisch noch oryctognostisch als rein und gediegen zu erkennen gibt, stets nur im regulinischen Zustande vor. Auch hält er dafür, dass selbst das Eisen, so wie der Nickel und das Mangan, welches sich in einem grössern oder geringern Antheil auch chemisch ausgesprochen, im

offenbar oxydirten Zustande befände, nicht ursprünglich so in denselben enthalten gewesen, sondern erst, so wie die Rostflecke, später als Folge der Oxydation des zuvor frey und gediegen vorhanden gewesenen Eisens entstanden sey; dagegen scheint ihm selbst alles physisch und oryctognostisch unerkennbare und chemisch mit den erdigen Gemengtheilen verbundene Eisen, regulinisch in einer sich in diesen gegenseitig durchdringenden Mischung, dennoch bloß verlarvt sich daselbst zu befinden.

Die Motive, welche übrigens Herrn Klapproths Muthmassung begründeten, sind folgende:

Die wahrscheinliche Abstammung dieser Massen aus Regionen, wo wahrscheinlich kein Oxygen vorhanden sey; das häufige Vorkommen des rein ausgesprochenen ganz unveränderten und doch so leicht zerstörbaren Schwefeleisens; die Ermangelung irgend einer Anzeige von Oxygengehalt bey den wiederholten Analysen, und endlich die Resultate des Calculs bey Bestimmung des quantitativen und qualitativen Verhältnisses der von ihm selbst zerlegten Steine. Alle diese Gründe scheinen zwar in dieser Verbindung etwas zu beweisen, allein einerseits gestatten sie sehr wichtige Einwürfe (wie den z. B. der Zustand der erdigen Bestandtheile als Oxyde metallischer Basen seyn dürfte), andererseits stehen sie mit dem bestimmt ausgesprochenen Befunde anderer grosser Analytiker im offenbaren Widerspruch.

Indessen verdient doch nach Herrn v. Schreibers Ansichten Klapproths Meinung in ernste Erwägung gezogen zu werden, da sie nicht allein

durch die innige, wenn gleich mechanisch scheinende Verbindung der Eisen- und Erdentheilchen, und die erst auf chemischem Wege mögliche Scheidung, sondern vorzüglich durch die gewiss verlässlichen Analysen Strohmayers einige Bestätigung zu erhalten scheint. Dieser hat nämlich bey anscheinend nur wenig gediegeneisen und kiessführenden Steinen, Eisen in Minimum oxydirt, nebst einem bedeutenden Antheil von regulinischen ausgewiesen. Herr v. Schreibers hält überdiess nach einem analogischen Schlusse, welcher durch die von Berzelius und Daniell gemachten Entdeckungen und Laugiers neue Analysen der Sibirischen Eisenmasse bedingt wird, Silicium für jenen Bestandtheil, welcher die innige Verbindug mit dem Eisen zu vermitteln scheine.

Ausser dem Eisen, welches wie schon oben erwähnt wurde, als Oxyd und Schwefeleisen vorkömmt, macht noch einen Hauptbestandtheil in den meisten Meteorsteinen aus

die Kieselerde. Sie beträgt oft mehr als die Hälfte des Stein's, und fehlt fast nie. Mit ihr kommen noch vor

Magnesia, welche bisher auch noch in allen Meteorsteinen gefunden wurde. Die grösste Menge derselben enthielten die Steine von Langres, wo sie 32,00; die geringste jene von Stannern, wo sie nur 2 — 2,50 betragen hatte.

Nickel ist bis auf die Steine von Stannern 1808; Lentelac 1813; Agen 1814; Langres 1815; Jonzac 1819; Juvenas 1821 in allen übrigen Meteor-

steinen gefunden worden, wo er zwischen ein und zehn Prozent zu schwanken scheint, obgleich trotz den in dieser Beziehung abweichenden Resultaten der chemischen Analysen ein constanteres Verhältniss in den nickelhaltigen Meteorsteinen obwalten dürfte. Denn wenn er auch bey einigen kaum ein Hunderttheil betrug, so scheint wohl nicht aller Nickel ausgeschieden worden zu seyn, welcher mit dem Gediogeneisen in beständiger Verbindung angetroffen wird, von welchen man übrigens in den nickellosen auch keine Spur vorfand. Dieser Umstand nun, dass es mehrere Meteorolythen gibt, welche sich ausser dem Mangel an Nickel noch durch andere Eigenthümlichkeiten in dem Quantitätsverhältniss der chemischen Bestandtheile unterscheiden, veranlasste Herrn *Langier* die Meteorsteine unter zwey Abtheilungen zu bringen. Die der ersten angehörigen enthalten Nickel, viel Schwefel und Magnesia, und nur wenig Kalk und Thonerde. Bey weitem die meisten. — Die zweyten sind dagegen ohne Nickel mit wenig Schwefel und Magnesia, aber mit viel Thonerde und Kalk. Die der ersteren Art (die zahlreichsten und bekanntesten) sind fester und ihre Theile adhäriren viel stärker an einander; auch zeigen sich in ihnen rundliche Eisentheilchen, welche sich nicht zerreiben lassen und vom Magnete angezogen werden. Die der zweyten Art sind zerreiblich, leicht zu pulvern, haben keine rundlichen Eisentheilchen und der Magnet zieht keinen Theil des zerriebenen Steines an. Ihre geringe Cohäsion scheint übrigens *Hrn. Langier* von der Einmischung verschiedener fremder Körper her-

zurühren, nach einigen Feldspath, nach andern Leucit. Ueberdiess sind diese auch von einem minder gleichartigen Gewebe.

Chrom, meistens in einem sehr geringen Verhältnisse 1,6 — 2,00. Entdeckt wurde es zuerst von Lowitz (nach den russischen Miszellen 1804, und Gilberts Annal. der Phys. Bd. 29. S. 213.) und von Laugier (nach den Annales du museum d'histoire naturelle Tom. VII.) Nach Vauquelin ist es in metallischer Gestalt, nach Strohmeyer als Oxyd vorhanden. Nach letzteren soll es einer von den beständigsten Bestandtheilen der Meteorsteine seyn, und ihre chemischen Unterschiede fester als der so oft variirende Nickelgehalt begründen. Laugier ist derselben Meinung, und glaubt, dass man dieses Metall so lange als das wahre unterscheidende Merkmal an den Meteorsteinen anzusehen habe, bis ein solcher ohne Chrom werde vorgekommen seyn. Der Grund, dass es bey einigen analysirten Steinen nicht angegeben worden, liegt darin, weil sie nicht darauf geprüft worden sind.

Kupfer ist von Vauquelin und Laugier in dem Steine von Juvenas, jedoch nur in dem Verhältnisse von 0,1 in hundert Theilen der untersuchten Masse aufgefunden und dadurch die scharfsinnige Vermuthung Chladni's (über die Gegenwart dieses Metalles in mehreren Meteorsteinen), welche er in seinem neuesten Werke durch Gründe unterstützt hatte, vollkommen gerechtfertigt worden. Wahrscheinlich mag es in mehreren Meteorolythen einen Bestandtheil derselben bilden, allein wegen seiner ge-

ringen Menge nicht immer so leicht auszumitteln seyn.

Schwefel ist wohl grösstentheils mit dem Eisen in Verbindung, und scheint, obwohl zuweilen in sehr geringer Menge vorhanden, doch nie ganz zu fehlen. Dass anfangs mehr Schwefel in den Meteorsteinen sey, glaubt Chladni aus der blauen Flamme mancher das Herabfallen von Meteorsteinen begleitenden Feuermeteore, und aus dem bedeutenden Schwefelgeruche schliessen zu können, welcher bald nach dem Niederfallen solcher Massen nicht nur in der Luft, sondern auch an ihnen selbst sehr deutlich wahrgenommen worden ist.

Kalkerde, welche zuerst von Klapproth entdeckt wurde, befindet sich in den Meteorsteinen meistens nur in geringerer Menge. Die grösste Quantität befand sich in denen von Stannern, welche 12,00 davon enthielten.

Thonerde wurde ebenfalls wie die vorhergehende zuerst von Klapproth entdeckt, und ist gewöhnlich auch nur in geringer Menge vorhanden; die grösste nämlich 14,00 befand sich in den Steinen von Stannern. Einige Meteorsteine, bey welchen kein Kalk- und Thonerdegehalt angegeben ist, sind wahrscheinlich nicht besonders darauf untersucht worden.

Mangan befindet sich auch in den meisten Meteorsteinen, jedoch nur in geringer Menge von 1,0 — 2,0 in hundert Theilen. Am meisten fand man von diesem Bestandtheil 4 — 6 Procent in den Steinen von Charkow 1789. In den wenigen Meteorsteinen,

wo es nicht angegeben ist, scheint man es nicht eigends aufgesucht zu haben.

Natrum ist von Strohmeyer in dem 1812 bey Erxleben im Magdeburgischen gefallenen Steine, jedoch nur in dem geringen Verhältnisse von 0,7 aufgefunden worden.

Kali wurde durch Vauquelin in dem chemisch so merkwürdigen Steine von Juvenas allein auch nur in einer sehr geringen Menge, nämlich in dem Verhältnisse von 0,2 nachgewiesen.

Wasser fand sich in den Steinen von Alais und denen von Stannern. Wahrscheinlich ist es einer von den bey allen Analysen verloren gegangenen Bestandtheilen.

Kohlenstoff ist bisher nur in den bey Alais 1806 gefallenen Steinen gefunden, und zwar nur die geringe Menge von $2\frac{1}{2}$ hundert Theilen. Allein schon diese war hinreichend um diesen Steinen einen ganz andern von den übrigen Meteorsteinen sehr verschiedenen Charakter zu geben, indem sie sich mehr wie ein schwarzer Mulm, als wie eine Steinart zeigen.

Salzsäure hat Herr Prof. Johann Ritter v. Scherer zuerst in den Steinen von Stannern durch einfaches Kochen der gepulverten Meteorsteinmasse im Wasser, und Prüfung des filtrirten Absudes mit salpetersaurem Silber entdeckt, was auch später durch Herrn Moser bestätigt wurde. Sie ist mit Bittererde und Alkali gebunden (siehe Gilberts Anal. der Phys. Bd. 29. S. 314.)

Alle diese Bestandtheile, welche erst nach und

nach durch das bey den Analysen dieser Massen immer mehr vervollkommnte Verfahren ausgemittelt wurden, berechtigen zu der gegründeten Hoffnung, dass wir in der Zukunft wahrscheinlich noch viele unserm Erdkörper angehörige Substanzen in den Meteorsteinen finden werden. Wenn übrigens erst die oben erwähnten Bestandtheile entdeckt wurden, so scheint der Grund hiervon nicht eigentlich in den von den grössten Analytikern bey der chemischen Untersuchung angewandten Methoden, sondern vielmehr in der geringen Menge der zu wissenschaftlichen Versuchen verwendeten Materialien zu liegen; daher es denn auch unmöglich war mehrere in geringem Verhältnisse anwesende Bestandtheile mit Bestimmtheit nachzuweisen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass mehrere Stoffe, für deren Daseyn bis jetzt nur dunkle Muthmassungen sprechen, bey mancher lobenswerther Selbstverläugnung der Meteorsteinsinhaber zum Besten wissenschaftlicher Forschungen, ja fast die meisten unserm Erdkörper angehörigen Bestandtheile, selbst wenn sie nicht Weltenstoff seyn sollten, durch denkende Chemiker deutlich ausgewiesen werden dürften.

Vorzüglich interessante Resultate sind in dieser Hinsicht von dem voriges Jahr am 14. Oktober in Böhmen bey Horzowitz im Beraurer Kreise und einem vor mehreren Jahren in Mazedonien gefallenen Steine zu erwarten, da die chemische Analyse dieser Meteorolythen auf eine eben so einsichtsvolle als uneigennützige Weise geleitet werden wird. Der erste von diesen zwey Meteorstei-

nen, welcher sich in den Händen Seiner Excellenz des Herrn Oberstburggrafen von Böhmen befindet und für das Nationalmuseum in Prag bestimmt ist, wurde bereits von Herrn Gubernial- und Commerzrath v. Neumann in der Pragerzeitung vom 30. October 1824 oryctognostisch beschrieben, und die sein Herabfallen begleitenden Erscheinungen sehr genau und gewissenhaft mitgetheilt. Diese Nachricht, welche ausser der chemischen Analyse das Wissenswerthe enthielt, hatte nicht allein an und für sich, sondern vorzüglich durch die Person des Unterzeichneten mein Interesse in hohem Grade angeregt. Ich schrieb daher sogleich an Herrn v. Neumann in der Hoffnung durch seine Vermittelung Stoff zu einem umfassenden Aufsatz zu erhalten, den ich mit der gegenwärtigen Schrift auf eine passende Weise zu verschmelzen gesonnen war; erhielt auch auf meine erste Zuschrift das ganze diessfalls aufgenommene Commissionsprotokoll und eine sehr genaue topographische Karte der Gegend mit Bezeichnung derjenigen Orte, von wo aus man das Naturereigniss am besten zu beobachten Gelegenheit hatte. Da aber besondere Verhältnisse die Mittheilung der chemischen Analyse unmöglich machten und ich in dieser Hinsicht kein Bruchstück zu liefern, noch das bereits Bekannte zu wiederholen gesonnen war, so musste ich zwar meine Wünsche dem Drange der Umstände zum Opfer bringen, ohne jedoch die gütige Bereitwilligkeit des Herrn Gubernial- und Commerz-Rath v. Neumann zu verkennen und eine Gelegenheit zu versäumen, die es mir möglich macht,

meinen innigen Dank für die mir gemachten Mittheilungen und die öffentliche Anerkennung ihres Werthes unverhohlen auszusprechen. Indessen hoffe ich, dass in kurzer Zeit die Resultate der chemischen Analyse öffentlich erscheinen und uns gewiss eine lohnende Entschädigung für die bereits durch längere Zeit gesteigerten Erwartungen liefern dürften. Der zweyte in Mazedonien gefallene Meteorstein befindet sich jetzt in dem Besitze des Herrn Professor Ritter v. Scherer. Er wiegt, nach einer ziemlich genauen Schätzung, etwas über 15 Pfund Wiener Gewicht und bietet sowohl im Ganzen als auch an den mit Rinde bedeckten und mehreren davon entblösten Stellen dem scharfsinnigen Oryctognosten manche besondere charakterisirende Merkmale dar, die ich jedoch keiner nähern Beleuchtung unterwerfe, indem der gegenwärtige Eigenthümer dieses merkwürdigen Meteorsteins eine sehr genaue und umfassende Abhandlung in den medicinischen Jahrbüchern des österreichischen Kaiserstaates darüber einzurücken gesonnen ist. In dieser werden sodann nicht nur die diesen Stein betreffenden historischen Daten (in so weit sie sich erui- ren liessen) entwickelt, sondern ausser der vollständigen oryctognostischen Beschreibung und einer diese letztere versinnlichenden Steindrucktafel noch die Resultate der chemischen Analyse bekannt gemacht werden. Da übrigens Herr Professor v. Scherer den Wunsch hegt, die chemische Prüfung dieses Meteorsteins durch mehrere ausgezeichnete Chemiker unternehmen zu lassen und für diesen Zweck eine

grössere Massenmenge zu wissenschaftlichen Untersuchungen bestimmt hat, so können wir immer hoffen, dass uns sein Aufsatz manche neue und besondere Entdeckung kund machen oder wenigstens einige der neuern bewährend, einen eben so anziehenden als wichtigen Beytrag zur genauern Kenntniss der Meteormassen liefern werde.

Dritter Abschnitt.

Erscheinungen, welche das Niederfallen der Meteormassen zu begleiten pflegen.

Bey vielen, ja bey den meisten Meteorsteinen hat man vor oder während ihres Niederfalles eine feuerige, sich mehr oder minder schnell bewegende Erscheinung in der Gestalt einer Kugel von verschiedener Höhe, Intensität des Lichtes, Grösse u. s. w. bemerkt. Bey manchen ist hingegen keine Art von Lichterscheinung beobachtet, dagegen bey allen Steinniederfällen ein sehr häftiges länger oder kürzer andauerndes Krachen, welches einige mit einem oder mehreren Kanonenschüssen, einem kleinen Gewehrfeuer, andere mit einem donnerartigen Getöse, dem Fahren schwer geladener Wagen auf ungleichem Steinpflaster vergleichen, und nach diesem, ein Zischen, Sausen und Pfeifen, in welchem einige ein Gemisch von Instrumenttönen zu vernehmen glaubten, und oft auch der von dem auf die Erde auffallenden Steine verursachte

Schlag gehört worden. Die Dauer dieses Getöses wird von den meisten Beobachtern, selbst bey einem und demselben Steinfalle von wenigen Sekunden bis auf 10 — 15 Minuten angegeben. Mit diesem heftigen Krachen, Zischen, Sausen ist (jedoch nicht immer) eine heftige Erschütterung der Luft verbunden gewesen, welche bey einigen Meteorsteinfällen so bedeutend war, dass Schornsteine eingestürzt, ja manchmal ganze Häuser erschüttert worden sind, und die Erscheinung von manchen für ein Erdbeben gehalten worden ist.

Zuweilen hat man während, und nach dem Niederfallen der Steine einen sehr heftigen, ziemlich weit verbreiteten Schwefelgeruch verspürt.

Diese Erscheinungen (abgerechnet diejenigen, welche man an den herabgefallenen Massen beobachtet hat, und von denen wir weiter unten sprechen werden) haben die Aufmerksamkeit der Physiker und selbst der Astronomen in hohem Grade rege gemacht, da man nach ernstlicher Zusammenstellung der faktischen Belege eine gewisse Verbindung der Meteor Massen mit den feurigen Lufterscheinungen anzuerkennen gezwungen war. Indessen waren die Ideen, welche man früher von Feuerkugeln hegte eben so verschieden, als einige davon widersinnig und unnatürlich, und erst den neuern Physikern war es vorbehalten, den gar zu grellen Lichtglanz dieser Phänomene, und ihren Eindruck auf die Spannkraft der erhitzten Phantasie zu mässigen.

So hielt Mussenbröck die Feuerkugeln für schwefelige Dünste aus Vulkanen und Höhlen, wel-

che beym Erdbeben in die Höhe stiegen, vom Winde zusammengetrieben wurden und sich dann auf irgend eine Art entzündeten; diese Meinung stützte sich auf den Geruch, den einige Feuerkugeln um sich verbreitet haben. Andere hielten sie, wie H a l l e y, für eine im Weltraume vorhandene Materie, die sich irgendwo zusammenballe und eine Bewegung um die Sonne anfangen, jedoch wenn solches in der Nähe der Erdkugel geschehe von dieser an sich gerissen werde. Andere, wie H a r t h s ö c k e r, stellten sich darunter terrestrische Kometen vor. Andre hielten sie, wie B e c c a c i a und V a s a l l i, für Elektrizität. Einige, wie S i l b e r s c h l a g, glaubten dass es öhlige Dünste wären, welche sich entzündeten. H e r b o l t und T o a l d o hingegen, dass es brennbare Luft sey, B e r g m a n n nahm dagegen an, dass es verschiedene Arten von Feuerkugeln gebe.

In wie weit diese Vorstellungsarten richtig sind, wird zum Theil in dem Abschnitte, welcher die Hypothesen über den Ursprung der Meteormassen in sich fasst, dargethan werden. Es bleibt uns daher hier nichts weiter übrig, als die Beobachtungen über die Feuerkugeln durchzugehen, die für jeden denkenden Physiker um so mehr Interesse haben müssen, da sie es sind, welche einen der Hauptstützpunkte für die C h l a d n i s c h e Hypothese über den Ursprung der Meteorsteine abgeben. Da übrigens dieser verdienstvolle Gelehrte alle historischen Thatsachen mit dem grössten Fleisse gesammelt, und mit gewissenhafter Treue aufgestellt hat, so werde ich ihm in dieser Hinsicht folgen, ohne jedoch seine Bemerkun-

gen einzuflechten, oder die häufig als faktische Belege angeführten Beispiele hier wieder aufzuzählen. Inzwischen habe ich Herrn Chladni hier nicht allein darum gefolgt, weil er alles in dieser Beziehung Interessante im schönsten Einklang zu verschmelzen suchte, sondern weil ich es für meine Pflicht halte dem Leser jede wirklich beobachtete, wenn auch nicht mathematisch als gewiss erwiesenen Thatsache gehörig anzuzeigen, und ihn mit der Basis bekannt zu machen, auf welche dieser scharfsinnige Physiker seine Ansichten von Bildung der Meteorolythen gegründet hatte.

Allgemeiner Begriff dieser Art Naturerscheinungen.

In einer sehr beträchtlichen Höhe erscheint ein leichtender Punkt, ohngefähr wie eine Sternschnuppe, oder ein kleines lichtetes bald nachher sich entzündendes Wölkchen oder ein, bisweilen auch mehrere lichte parallele Streifen, woraus sich hernach ein weiter fortgehender leuchtender Körper zusammenballt. Dieser Körper bewegt sich mit grosser Geschwindigkeit, welche gewöhnlich anfangs der des Laufes der Weltkörper gleich kommt, bisweilen in Bogensprüngen weiter fort, und zwar so, dass daran eben sowohl die Wirkung einer ursprünglichen Bewegung, als die Wirkung der Schwere unverkennbar ist; er vergrössert sich, und bildet sich zu einer feuerigen Kugel aus, welche Rauch und Flammen auswirft. Diese Feuerkugel zieht gewöhnlich einen

Schweif nach sich, der zunächst an der Kugel aus Flammen, die sich hinterwärts zuspitzen, und weiter nach hinten aus dem zurückgelassenen Rauche und Dampfe besteht, und bisweilen auch in die Länge gezogene Theile der Substanz selbst enthält, auch ist sie bisweilen von abgesonderten Theilen, die sich zu kleinern Feuerkugeln ausbilden, begleitet. Endlich zerspringt die Feuerkugel mit vielem Getöse und heftiger Erschütterung in der Luft, bisweilen zerspringen auch Theile derselben noch einmal, und es fallen sodann die Bestandtheile, welche nicht früher als Rauch und Dampf verflüchtigt worden sind, gewöhnlich als Stein- sehr selten als Eisenmassen nieder.

In einigen Fällen ist ein Haufen von erdigen metallischen und andern Stoffen als Staub in nasser oder trockner Gestalt, bisweilen auch eine bituminöse Substanz herabgekommen.

Nähere Beleuchtung der einzelnen Erscheinungen.

Für die ungeheure Höhe der Feuerkugeln sprechen mehrere Beobachtungen, denenzufolge die Entfernung dieser Meteore von unserer Erde nicht allein auf 20 — 30 englische, sondern selbst auf so viel geographische Meilen, und darüber angegeben wird, wie schon aus einem oberflächlichen Ueberblick des historischen Theiles dieser Massen, selbst in den neuesten Zeiten deutlich hervorgeht.

Die Richtung, in welcher die Feuermeteore

erscheinen, ist mehr oder weniger schief, bisweilen dem Horizonte fast parallel. Zuweilen gehen sie über sehr beträchtliche Strecken Landes, und senken sich in einer krummen, allem Anscheine nach parabolischen Linie. Hierauf fallen entweder die dichtern Bestandtheile der Feuerkugel nach dem Zerplatzen derselben als Stein-, Eisen- oder Staubmassen nieder, oder die Masse prallt von der Atmosphäre ab und geht in Bogensprüngen weiter.

Dass Feuerkugeln öfter Bogensprünge machen ist schon dem Aristoteles bekannt gewesen, und durch spätere vielfache Beobachtungen bestätigt worden. Bey einigen Feuerkugeln hat man die sprungweise Bewegung unmittelbar beobachtet, bey andern ist sie aus den schlangen-zickzackförmigen Krümmungen des zurückgelassenen, und den von der Feuerkugel genommenen Weg bezeichnenden Schweißes zu schliessen gewesen.

Die Geschwindigkeit der Feuerkugeln ist ebenfalls als historisch erwiesene Thatsache zu betrachten, da sie bey mehreren ziemlich aufmerksam, und unter günstigen Umständen beobachteten Feuerkugeln nach ziemlich richtigen Schätzungen auf 20 — 30 englische Meilen in einer Sekunde angegeben wurde, mithin die nämliche Schnelligkeit der Bewegung entwickelt, welche den Körpern im Weltraume eigen ist.

Die Grösse der Feuerkugeln ist, wie schon die Alten bemerkten, allezeit weit bedeutender gewesen, als die herabgefallene Masse, und wird, da nur Vergleichen mit allen übrigen gleichzeitigen

Beobachtungen zu einem sichern Resultate führen können, nur nach dem scheinbaren Durchmesser des Meteors bestimmt. Dieser wird manchmal mit dem des Vollmondes verglichen, manchmal etwas kleiner, sehr selten grösser angegeben. Die wirkliche Grösse wurde hingegen bey einigen genauer beobachteten Feuerkugeln auf eine halbe italienische 1 — $1\frac{1}{2}$, auch 2 englische Meilen im Durchmesser geschätzt.

Das Licht der Feuerkugeln ist allemal sehr hell, so dass es gewöhnlich stärker ist, als Mondenlicht, obgleich es meistens dem Sonnenlichte nicht gleich kömmt. Einigemal hat man es jedoch diesem gleich und beobachtet, dass die Körper, ungeachtet des Sonnenlichtes, einen Schatten geworfen haben.

Die Farbe ist gewöhnlich sehr veränderlich gewesen, meistens blendendweiss, so dass man das Licht mit weissglühendem Eisen, mit dem Blitze, oder mit brennendem Kampfer verglichen hat. Mehrere Male hat man auch ein bläuliches Licht, wie von brennendem Schwefel, oder auch ein rothes, gelbes, bisweilen auch alle Regenbogenfarben spielendes Licht gesehen, und zwar die brennende Kugel mit weit niederer Farbe und weit hellerem Lichte als den Schweif.

Ausserdem bemerkt man noch bey Feuerkugeln dass Rauch, Flammen und Funken nach allen Seiten zu ausbrechen. Wegen der schnellen Bewegung verbreiten sich die Flammen nach hinten, wo sie sich zuspitzen. Einige Feuerkugeln lassen vielen Rauch nach sich, oder erfüllen beträchtliche Gegenden mit Schwe-

feldampf; einige lassen wieder in der Gegend dichte Nebel zurück; wieder andere scheinen in dem tiefsten Punkte der Senkung zu erlöschen, fangen aber beym Aufsteigen wieder mit erhöhtem Glanze zu brennen an.

Bey ihrem weitem Fortgange in der atmosphärischen Luft blähen sich die Feuerkugeln gewöhnlich so auf, dass sie endlich mit einem heftigen Getöse, und mit Erschütterung der Luft, bisweilen auch des Bodens selbst zerplatzen. Manchmal zerplatzt eine Feuerkugel ganz, bisweilen nur theilweise, und die einzelnen Stücke bilden sich bey einem weitem Fortgange nochmal zu kleinen Feuerkugeln aus, welche dann auch zerplatzen. Bey solchen, die Bogensprünge machen, geschieht eine Explosion gewöhnlich in dem tiefsten Punkte ihrer Senkung. Bey einer solchen Explosion wird gewöhnlich viel Rauch und Dampf abgesetzt, worauf man bisweilen, wenn nichts niedergefallen ist, bemerkt hat, dass die Feuerkugel mit neuem und verstärkten Glanze weiter gegangen ist. Durch die Zerplatzung eines solchen Meteors wird gewöhnlich die Luft weit umher erschüttert, so dass Häuser gezittert, Fenster geklirrt haben, und Thüren aufgesprungen sind, und diese Erscheinung zuweilen mit einem Erdbeben verwechselt wurde. An der Stelle des Zerplatzens hat man zuweilen nachher noch einen leuchtenden Nebel, oder am Tage mehr eine Rauchwolke gesehen, auch sind öfters noch geraume Zeit darauf Theile des nachgelassenen Schweifes als ein mehr oder weniger heller oder dunkler, bisweilen schlangen- oder zickzackförmig gekrümmter Streif

zu sehen gewesen, weil diese Theile wegen ihrer Leichtigkeit sich nicht so schnell haben fortbewegen oder niederfallen können, als die dichtern Theile des Meteors.

Das Zischen und Sausen, welches Einige schon bey dem Zuge der Feuerkugel beobachtet haben wollen, und welches sich später bey ihrem Zerspringen mehr intensiv durch ein Donnern, Krachen, Knallen u. s. w. offenbart, ist schon weiter oben beschrieben worden.

Nach dem Zerplatzen einer Feuerkugel geht die Masse entweder ganz, oder theilweise fort, und es fallen die Bestandtheile, in so weit sie nicht verflüchtigt worden sind, als Stein- oder Eisenmassen nieder. Bey den meisten Feuermeteoriten ist man die Substanz derselben nicht habhaft geworden, weil sie entweder in das Meer, oder sonst in das Wasser, oder in Wälder, oder andere Orte, wo sie in der Nähe nicht beobachtet oder untersucht worden ist, hingefallen seyn mag. Wo man die Massen habhaft geworden ist, sind gewöhnlich die Bruchstücke von dem Orte des Zerplatzens nach allen Richtungen umhergeschleudert worden. So ist bey dem Steinfalle 1303 am 26. April, und 1808 am 22. May bemerkt worden, dass die Steine auf einen elliptischen Raum umhergeworfen worden sind, dessen grösste Axe in der Richtung des Meteors gewesen ist. Am 14. Dezember 1807 wurde beobachtet, dass an jenen drey Orten die meisten Steine gefallen sind, über welchen die Explosionen Statt fanden. Uebrigens ist das Volumen der herabgefallenen Massen immer viel geringer gefunden wor-

den als das der damit in Verbindung stehenden Feuerkugeln; indessen haben uns doch Beobachtungen noch nicht so weit geführt, um ein genaues Verhältniss zwischen der Grösse des Feuermeteors, und der Quantität der aufgefundenen Steine ausmitteln zu können.

Die herabgefallenen Meteorsteine selbst sind meistens glühend, oder wenigstens so heiss, gleich nach ihrem Niederfalle, beobachtet worden, dass man sie, ohne verbrannt zu werden, nicht mit blosser Hand berühren durfte; doch werden auch Fälle angegeben, wo einige, gleich nach dem Niederfallen aufgehobene Meteorolythen, keinen besondern Wärmegrad anzeigten. Einige sollen sogar im erweichten, und die Agramer-Masse im flüssigen Zustande herab gekommen seyn.

Die Meteormassen dringen, bey übrigens ähnlicher Beschaffenheit des Bodens, nicht immer gleich tief in die Oberfläche unserer Erde ein, ohne jedoch dabey ein, durch die absolute Schwere derselben bedingtes Gesetz zu beobachten. Sie scheinen vielmehr an ganz eigene Verhältnisse gebunden zu seyn, über welche selbst unter den geistvollsten Physikern bisher noch kein Einklang in den Ansichten herrscht. Die grösste Tiefe, bis zu welcher Meteormassen eingedrungen sind, ist die von drey Klaftern gewesen, zu welcher die 1751 bey Agram gefallene Gediogeneisenmasse eingedrungen ist. Nächst dieser verdient die auf acht Fuss eingedrungene von Turin, 1782, und die auf drey Ellen von 1583 Erwähnung. Sonst sind einige nur auf zwey bis drey Fuss, mehrere bloss einige

Zolle tief in den Boden gedrungen. Einige streiften kaum die Erde, wie diess bey mehreren, selbst bey grösseren 1808 bey Stannern gefallenen Steinen der Fall war.

Die nämliche Verschiedenheit beobachten wir nicht nur in der Grösse, sondern auch in der Menge der herabgefallenen Massen. So ist man zuweilen nur eines einzigen, oder nur weniger Meteorsteine habhaft geworden. Manchmal, wie diess bey Barbotan 1794, L'Aigle 1803, Stannern 1808 der Fall war, ist die Quantität der herabgefallenen Massen sehr bedeutend gewesen. So wogen auch einige der aufgefundenen Steine kaum ein Quentchen, andere wieder über 100 Pfunde. Dass indessen die aufgefundenen Massen nicht als bestimmte Belege für die Quantität der niedergefallenen Substanzen angesehen werden können, braucht, da ihr Auffinden von so vielen Zufälligkeiten abhängig ist, wohl keiner nähern Erklärung.

Vierter Abschnitt.

Hypothesen über den Ursprung der Meteorolythen.

Die Art und Weise, wie die Meteorolythen bey uns auftreten, und die Erscheinungen, welche diese Ankömmlinge aus höheren Regionen zu begleiten pflegen, haben, besonders seit das Niederfallen dieser Massen als eine historisch erwiesene Thatsache durch immer neue auffallendere Belege an Glaubwürdigkeit gewann, die Aufmerksamkeit der vorzüglichsten Gelehrten auf sich gezogen, und Erklärungsarten über den Ursprung dieser Massen erzeugt, mit deren Prüfung wir uns genauer beschäftigen werden.

So vielfältig indessen die über diesen Punkt geäußerten Meinungen sind, so können doch alle unter folgende zwey Abtheilungen gebracht werden:

1) Die Meteormassen kommen von Aussen, gehören weder der Erde, noch der Atmosphäre derselben an, und sind entweder

a) Auswürfe von Mondvulkanen, oder

b) Haufen von Materie, die sowohl wie die grossen Körper eine Bewegung im Weltraume hatten.

2) Sie gehörten schon früher unserer Erde an, und sind also entweder

c) aus den in der Atmosphäre enthaltenen Bestandtheilen gebildet; oder

d) durch Vulkane in die Höhe geschleudert worden.

Wir können also die Gelehrten nach den Hauptgrundsätzen, denen sie in dieser Beziehung anhängen, in Lunaristen, Cosmisten, Atmosphäristen und Vulkanisten eintheilen.

Die Lunaristen liessen ihre Hypothese mit wissenschaftlichem Geiste und nicht geringer Zuversicht an's Licht treten, doch waren selbst unter diesen Einige, welche das Gewicht der Gegengründe lebhaft fühlten, und mehr auf die Möglichkeit des selenitischen Ursprungs aufmerksam zu machen, als die aufgestellte Meinung mit Hartnäckigkeit zu vertheidigen suchten *).

*) Im Archive für die gesammte Naturkunde von Dr. K. W. G. Karsten. B. IV. Heft 2. S. 196, wird von Herrn Professor John in einem Briefe an den Herausgeber folgende Nachricht über einen zu Sterlitamak, 200 Werste von Orenburg in Sibirien, von Dr. Ed. v. Eversmann beobachteten Aerolythen Hagel mitgetheilt, welche ich, ihres allgemeinen Interesses wegen, hier im Auszuge mittheile.

„Einige Tage (schreibt Hr. Dr. Eversmann in einer an seinen Vater unter dem 16. September 1824 gerichteten Zuschrift) vor unserer Ankunft in Sterlita-

Dass sich auf dem Monde (führen die Lunaristen an) sehr bedeutende Vulkane befinden, darüber ha-

mack hat hier ein merkwürdiger Hagelschlag Statt gehabt. Die Hagelkörner von beträchtlicher Grösse enthielten einen steinernen Kern in sich eingeschlossen, der einen vollkommenen Krystall darbot. Es sind an die dreissig dieser Kerne an unser Gouvernement eingeschickt worden, und ich habe deren zwey erhalten. Sie sind von brauner Farbe, (etwa wie die goldhaltigen Schwefelkieswürfel von Beresowsky) und von runzlicher und glänzender Oberfläche. Der Krystall ist eine sehr flache doppelt vierseitige Pyramide mit gegeneinander überstehenden Seitenflächen und stellet so eine Linse (oder sogenannte Schuhzwecke) mit vier Flächen dar. Die Bestandtheile dieser Aerolythen sind wahrscheinlich, so viel sich dem Ansehen nach urtheilen lässt, Schwefel mit einem oder mehreren Metallen (Schwefelmetalle.) Schwerlich dürfte wohl jemand glauben, dass diese Steinchen aus dem Monde herabgefallen seyen.“

Diese Nachricht ist von der grössten Wichtigkeit, da sie ausser der von den Atmosphäristen aufgestellten Hypothese alle übrigen zu erschüttern droht. Indessen ist sie, ihrer Mangelhaftigkeit wegen, noch bey weitem nicht hinreichend um sie als positives Beweismittel in Anwendung zu bringen und ein bestimmtes Resultat über die Bildung der Meteormassen daraus ziehen zu können. Es bleibt daher sehr zu wünschen, dass Herr Professor John seinem Versprechen getreu uns nähere und detaillirtere Nachrichten über dieses Ereigniss mittheile, und vorzugsweise die Ergebnisse einer sehr genauen chemischen Zerlegung bekannt mache. Die aus der nähern Beleuchtung dieser höchst interessanten Thatsache hervorgehenden Ansichten über die Bildung der Meteorolythen dürften dann vielleicht auf festern

ben die von Ulloa, Herschl, Piazzzi angestellten und die von Schröter in seinen Selenotopographischen Fragmenten öffentlich bekannt gemachten Beobachtungen jeden Zweifel gelöst. Und, wenn sich auch gegen das Brennen der Mondvulkane einige Einwürfe aus physikalischen Gründen machen lassen, so werden sie doch durch vielfältig beobachtete Thatfachen auf das entschiedenste widerlegt. So waren zwischen dem 7. Januar und 5. April 1789, nach Schröter's Beobachtungen, zwey neue Krater entstanden. Mehrere Male waren auch in dem erleuchteten Theile des Mondes kraterförmige Vertiefungen, wo sonst bey demselben Erleuchtungswinkel der dunkle beschattete Grund zu sehen war einige Zeit hindurch so hell, wie andere Stellen, weil sie mit einer Wolke von vulkanischer Asche überdeckt seyn konnten, die von der Sonne beschienen ward.

Es sey daher sehr natürlich, dass Vulkane, welche noch dazu die unsrigen an Höhe sehr bedeutend übertreffen, Massen mit solcher Gewalt fortschleudern, dass sie sich der Anziehungskraft des Mondes entziehen, besonders wenn die Anziehungskraft der Erde hinzukömmt. Der Mond ist ungleich kleiner als die Erde, und seine Schwerkraft auf der Oberfläche desselben zu der auf der Oberfläche der Erde wie 1 : 5,3 oder 2,8995 : 15,63225. Dann ist auch die Mondes - Atmosphäre sehr dünn, und die Dichtigkeit derselben zu der unserer Erdatmo-

Grundlagen, als die meisten der gegenwärtig aufgestellten Meinungen, beruhen.

sphäre wie 1 : 28,0000, oder nach Andern wie 1 : 28,94. Die Mondesatmosphäre kann daher dem fortgeschleuderten Körper bey weitem keinen so grossen Widerstand entgegensetzen, als die dichtere Erdatmosphäre es thun würde. Nun muss es aber nothwendig zwischen Mond und Erde einen Punkt geben, wo die beyderseitigen Anziehungskräfte gleich stark sind, und dieser näher bey dem Monde befindlich seyn. Würde nun ein Körper durch einen vulkanischen Ausbruch über diesen Punkt geworfen, so würde er nicht auf den Mond zurück, sondern auf die Erde fallen.

Mehrere gelehrte Physiker und Astronomen haben die anfängliche Geschwindigkeit berechnet, mit der ein solcher Körper vom Monde fortgeschleudert werden müsste, um auf unserer Erde anzukommen, und die Resultate ihrer Berechnungen weichen wenig von einander ab. Nach La Place möchte die ursprüngliche Geschwindigkeit etwas über 7771 Fuss in einer Sekunde; nach Poisson 2314 Meters; nach Brandes 8250; nach Meyer 7700; nach Olbers 7800 Fuss seyn. Nach La Place könnte ein solcher Körper bey uns entweder in $2\frac{1}{2}$ Tagen auf der Oberfläche unserer Erde ankommen, oder auch ein Satellit derselben werden, und nur die können auf unsere Erde fallen, welche unter einem spitzigen Winkel geworfen sind.

Wir wollen in dieser Beziehung Herrn Olbers Ansichten, im Auszuge aus der Freyherrn v. Zach monatl. Correspondenz, Februar 1803, S. 148, mittheilen.

Herr Dr. Olbers nahm anfangs an, Erde und Mond seyen unbeweglich gegen einander; ein schwerer Körper werde von der Erde gegen den Mond geworfen, und habe in der Entfernung x , vom Mittelpunkte der Erde, eine Geschwindigkeit v . Der Abstand beyder Körper von einander sey a der Halbmesser der Erde r , des Mondes ϱ , die Masse des Mondes L , der Erde T , und für $x = r$, sey die Geschwindigkeit c . Nun ist in der Entfernung x die anziehende Kraft der Erde auf den Körper $\frac{T}{x^2}$, des Mondes auf den Körper $\frac{L}{(a-x)^2}$, und zugleich die anziehende Kraft des Mondes auf die Erde $\frac{L}{a^2}$. Folglich ist die ganze Beschleunigung, welche der Körper in dieser Entfernung leidet, so ferne sie ihn von der Erde zu entfernen strebt, oder

$$\frac{dv}{dc} = \frac{T}{x^2} + \frac{L}{(a-x)^2} - \frac{L}{a^2}, \text{ und da}$$

$$v = \frac{dx}{dc} \text{ ist. } v. dv = \frac{T \cdot dx}{x^2} + \frac{L \cdot dx}{(a-x)^2} - \frac{L \cdot dx}{a^2} \text{ also}$$

$$\frac{1}{2} v^2 = \frac{T}{x} + \frac{L}{a-x} - \frac{Lx}{a^2} + \text{Const.}$$

Die Const. bestimmt sich daraus, dass für $x = r$ $v = c$ seyn soll, und so wird:

$$\frac{1}{2} v^2 = \frac{1}{2} c^2 - \frac{x-r}{xr} T + \frac{x-r}{(a-x)(a-r)} L - \frac{x-r}{a^2} L.$$

Will man nun zuerst vom Einflusse des Mondes ganz absehen, so wird $L = 0$, und in diesem Falle ist v nur dann eine mögliche Grösse, wenn

$\frac{1}{2} c^2 > \frac{x-r}{xr} T$ ist. Soll die Masse nie auf die Erde zurückfallen, sondern sich bis in's Unendliche von ihr entfernen, so wird x unendlich, und jene Bedingung verwandelt sich in diese:

$\frac{1}{2} c^2 > \frac{T}{r}$, oder $c > \sqrt{\frac{2T}{r}}$. Soll die Masse bis zu einer Höhe von $x = br$ steigen so muss

$\frac{1}{2} c^2 > \frac{b-1}{br} T$, oder $c > \sqrt{\frac{2T}{2}} \sqrt{\frac{b-1}{br}}$ seyn.

Um diese Geschwindigkeiten für die Erde berechnen zu können, bemerke man, dass die Schwere an der Oberfläche der Erde $\frac{T}{r^2}$ ist, und dass die beschleunigenden Kräfte durch die Geschwindigkeiten gemessen werden, die sie in einer Sekunde mittheilen können. Diese ist an der Erde $2g$, wenn g die Fallhöhe in der ersten Sekunde bedeutet. Also ist $\frac{T}{r^2} = 2g$, und

$2T = 4gr^2$. Folglich ist die Geschwindigkeit, mit der ein vertikal geworfener Körper bis ins Unendliche von der Erde entfernen wird $c > 2\sqrt{rg}$. Nach Laplace's Annahme ist für die Polhöhe, deren Sinus $= \sqrt{\frac{1}{3}}$ ist, $r = 3269093$ Toisen, und

$g = 15,114$ P. F. Daraus findet sich $c > 34435,7$ Par. Fuss. Wenn man also einen schweren Körper auf der Oberfläche der Erde eine grössere vertikale Geschwindigkeit als $34435,7$ Par. Fuss geben könnte, und die Luft diesem Körper nicht widerstände, so würde er nicht auf die Erde zurück fallen, sondern sich bis

in's Unendliche von ihr entfernen. — Unsere Kanonkugeln haben vielleicht zuweilen eine Geschwindigkeit von 1800 bis 2000 Fuss, und aus Vulkanen unserer Erde mögen vielleicht schwere Massen mit einer 4 — 5mal grössern Geschwindigkeit geschleudert werden. Bedenkt man dabey den ausnehmenden Widerstand, den die Luft geworfenen Körpern leistet, so kann man es als ganz unmöglich ansehen, dass schwere Körper wirklich jemals ganz von der Erde sollten weggeschleudert werden.

Ganz anders verhält es sich mit dem Monde. Ist die Fallhöhe eines schweren Körpers auf der Oberfläche desselben in der ersten Sekunde γ , so ist

das $g = \frac{3}{11} r$ und nach La Place's neuester Be-

stimmung $L = \frac{T}{68,5}$ ist $\gamma = g \cdot \frac{1}{68,5} \left(\frac{11}{3} \right)^2$, und da-

her die Geschwindigkeit, mit der auf der Oberfläche des Mondes ein Körper vertikal geworfen werden muss, um sich bis ins Unendliche vom Monde zu ent-

fernen $c > 2 \cdot \sqrt{g\gamma} = \sqrt{\frac{4gr \cdot 11}{205,5}} = 7967,08$ Par.

Fuss.

Man kann annehmen, der vom Monde gegen die Erde geworfene Körper werde von beyden Weltkörpern gleichstark angezogen, wenn

$$\frac{T}{x^2} = \frac{L}{(a-x)^2}, \text{ also } x = \frac{a}{1 + \sqrt{\frac{L}{T}}} \text{ ist. Setzen wir in}$$

der Erdnähe $a = 56r$, so wird hiernach $x = 49,964r$ und $a - x = 6,036 \cdot r = 22,13 \cdot g$. Und bis zu dieser

Höhe wird der Körper sich erheben, wenn er vom Monde mit einer Geschwindigkeit

$$> 7976,03. \sqrt{\frac{21,13}{22,13}} = 7785 \text{ Par. Fuss nach der Er-}$$

de zugeschleudert wird. Da ihn indess die Erde auf diesem Wege beschleunigt, so wird dazu eine noch etwas geringere Geschwindigkeit hinreichen, nämlich eine Geschwindigkeit, welche nach den beyden letzten Theilen der gegebenen Formel berechnet, um 4,845 Par. Fuss kleiner seyn kann, also nur 7780,16 Fuss zu betragen braucht.

Hieraus erhellet, dass wenn schwere Massen auf dem Monde mit einer vertikalen Geschwindigkeit von 7800 bis 8000 Fuss ausgeworfen würden, einige derselben unter gewissen Umständen die Erde erreichen, und auf sie niederfallen könnten. Eine solche Geschwindigkeit scheint Herrn Dr. Olbers sehr denkbar zu seyn, da die Oberfläche des Mondes durch die neu entstandenen Krater von gewaltsamen Explosionen zeugt, und er hält es daher nicht für unmöglich, dass die Steine und Massen, die man aus der Luft herabfallen gesehen, und die von den Mineralien unserer Erde so verschieden unter einander sich aber so ähnlich sind, aus dem Monde herabgeschleudert seyn könnten.

Allein, fährt Herr Dr. Olbers fort: von der andern Seite wird es doch grosse Schwierigkeiten haben, wenn man im Ernste jene aus der Luft gefallenen Steine als vom Monde hergeschleudert ansehen will. Bey obigen Rechnungen haben wir auf die Bewegung des Mondes um die Erde keine Rück-

sicht genommen. Ziehen wir diese mit in Betracht, so erhellt, dass die vom Monde mit einer senkrechten Geschwindigkeit von 8000 Fuss, und d'rüber ausgeworfenen Körper, weil ihnen zugleich die Bewegung des Mondes nach der Richtung der tangentialen Bahn im Augenblicke des Wurfes eingeprägt ist, sobald sie sich so weit vom Monde entfernt haben, dass er sie ungleich schwächer, als die Erde anzieht, sich in einem Kegelschnitte um die Erde bewegen werden und dass der Mond sie in dieser Bewegung mehr oder weniger perturbiren wird. Nach Verschiedenheit der Richtung und der Wurfgeschwindigkeiten kann dieser Kegelschnitt eine Hyperbol (wozu jedoch eine ungeheure Wurfgeschwindigkeit erfordert würde) oder eine Ellipse seyn. Um auf die Erde zu fallen, müsste er eine Ellipse beschreiben, davon Perigeum innerhalb des Erdkörpers, oder der Erdatmosphäre läge; dazu gehört aber ein sehr bestimmtes Verhältniss der Wurfkraft und der Richtung des schweren Körpers, wesshalb nur sehr wenige der Massen, die der Mond etwa ausschleuderte, auf die Erde fallen können; so müsste der Mond nach und nach eine sehr grosse Verminderung seiner Masse haben; denn er müsste sehr viele Steine ausschleudern, damit nur zuweilen einige auf die Erde fallen könnten. Und, würden dann nicht andere solche schwere Theilchen als kleine Trabanten um die Erde laufen? müssten die nicht zuweilen in unsern lichtstarken Teleskopen sichtbar werden, da Feuerkugeln oft von beträchtlicher Grösse sind, und die Beobachtungen der Ceres und Pal-

las uns gezeigt haben, dass wir Körper, die von der Sonne beleuchtet sind, unter ausserordentlich kleinen scheinbaren Durchmessern der Erde sehen können, oder sind vielleicht die wenigen Sternschnuppen, die offenbar cosmischen Ursprungs sind (gewiss sind die Sternschnuppen unter sich wesentlich verschieden) solche kleine Erdtrabanten?

Gehört der kleine mattglänzende Lichtpunkt, den unser vortrefflicher Schröter einst im Schlangenträger durch das Feld des Fernrohrs streichen sah, vielleicht auch hierher? Diese Schwierigkeiten, anderer nicht einmal zu gedenken, die aus der speziellen Untersuchung aller Umstände beym Herabfallen jener Steine herrühren, scheinen mir sehr wichtig, und schwer zu heben zu seyn.

Ich bin also (schliesst Olbers seinen Aufsatz) gar nicht der Meinung, dass die zu Zeiten aus der Luft fallenden Steine als Auswürfe von Mondvulkanen anzusehen sind, und eben so wenig will das der grosse La Place behaupten. Seine, und meine Absicht war nur, die Physiker bey ihren Nachforschungen über diesen sonderbaren Gegenstand, der sie noch lange beschäftigen wird, auch an die Möglichkeit eines selenitischen Ursprungs jener Massen zu erinnern.

So spricht einer unsrer denkendsten und scharfsinnigsten Astronomen. Die Kosmisten geben wohl die Möglichkeit des Herabfallens dieser Massen aus dem Monde zu, doch halten sie das Niederfallen derselben auf diese Weise für unwahrscheinlich, da die Gründe für den kosmischen Ursprung, eher als

scharfsinnige Berechnungen, das Räthsel über den Ursprung der Meteormassen zu lösen im Stande wären.

Diese letztere Ansicht nun, dass die herabfallenden Massen kosmisch sind, d. i. aus dem allgemeinen Weltraume ankommen, hat bis jetzt die wärmsten Anhänger und Vertheidiger gefunden. Chladni, der als ihr Begründer anzusehen ist, hat Alles aufgeboten, um sein Gebäude zu befestigen, und nicht allein vor den Angriffen seiner Zeitgenossen, sondern vor den noch vielleicht gefährlicheren Stürmen der Zukunft zu sichern. Da es aber fast unmöglich wäre, einen ganz gedrängten Auszug zu liefern, ohne der Einheit des Ganzen zu schaden, und vieles dadurch einer ernsten Beachtung zu entziehen, so wollen wir den Schöpfer dieser scharfsinnig und consequent durchgeführten Hypothese grossentheils selbst sprechen, und dann von den Atmosphäristen alle jene Gründe entwickeln lassen, womit sie theils ihre eigene Ansichten zu unterstützen, theils die von Chladni aufgestellte Meinung als unrichtig und falsch, zu widerlegen suchen.

»Dass die Meteormassen nicht aus der Atmosphäre, und nicht von der Erde, sondern von Aussen kommen, dafür spricht:

1.) die sehr beträchtliche Höhe, in welcher man Feuerkugeln schon gebildet, und aus noch grösserer Höhe herabkommend beobachtet hat, und in welcher die Luft, wenn auch alles Ponderable könnte ganz in erdige und metallische Substanzen verwandelt werden, nicht genug Stoff dazu geben könne, wie denn

auch dergleichen Stoffe nicht in der Luft enthalten sind ;

2.) die parabolische und meistens-anfangs fast horizontale Richtung der Bewegung, welche ganz so ist, wie sie einem aus dem Weltraume auf unserer Erde anlangenden Projektil zukömmt, und woraus man ganz deutlich sieht, dass die Bewegung aus Wirkungen einer diesen Körpern vorher eigen gewesenen Bewegung im Weltraume in einer tangentialen Richtung, und aus den Wirkungen der Schwerkraft oder des Falles zusammengesetzt ist ;

3.) die an vielen Feuerkugeln als Thatsache beobachtete und mithin nicht wegzuläugnende sprungweise gehende Bewegung, aus welcher man deutlich sieht, dass diese Körper in einem sehr ausgedehnten Zustande von Aussen auf unsere Atmosphäre fallen und von derselben bisweilen mehrere Male hinter einander wie eine ricoschittirende Kugel wieder abspringen ;

4.) die anfängliche Geschwindigkeit der Bewegung, welche anfangs, ehe sie durch den Widerstand der Luft vermindert wird, eben so gross ist, als die der Weltkörper in ihrem Laufe. Diese zeigt ganz deutlich eine Analogie mit dieser, und kann von nichts andern als einer vorher diesen Körpern im Weltraume eigenthümlich gewesenen Bewegung hergeleitet werden ; denn eine Wirkung des Falles ist sie nicht, weil theils die anfängliche Geschwindigkeit hierzu viel zu gross ist, theils auch, weil durch einen Fall zwar eine senkrechte, aber keine fast horizontal gehende Bewegung hervorge-

bracht werden. Die Geschwindigkeit ist auch weit grösser, als sie würde seyn können, wenn die Massen aus Mondvulkanen fortgeschleudert wären.

Wenn daher diese Massen vor ihrer Ankunft sich im allgemeinen Weltraume befanden, und in diesem eine Bewegung hatten, so sind folgende zwey Hauptfälle möglich:

1.) Sie können Ur- oder chaotische Materie seyn, d. i. Haufen von Materie, die für sich bestanden, und noch nie einem grössern Weltkörper zugehört hatte.

2.) Sie können Trümmer eines zerstückten Weltkörpers seyn. Beyde Vorstellungen scheinen Herrn Chladni weder mit irgend einer Beobachtung, noch irgend einem bekannten Naturgesetze in Widerspruch, und haben jede in ihrer Art Einiges für sich. Die erste hält er indessen für wahrscheinlicher, als die zweyte.

Die Gründe, welche er für seine Ansicht entwickelt, sind folgende:

Dass in dem allgemeinen Weltraume ausser den grössern uns bekannten Weltkörpern noch viele kleinere Massen vorhanden sind, die eine Bewegung haben, sieht man (ausserdem dass Feuerkugeln und Sternschnuppen sich nicht füglich anders erklären lassen) aus den Lichtpunkten der Astronomen am Tage, und des Nachts bisweilen durch das Feld des Fernrohrs ziehen, und aus so manchen dunkeln Erscheinungen, die man hat von der Sonnenscheibe vorüber gehen gesehen, und die nicht nur von den Sonnenflecken verschieden, sondern auch von der Art

gewesen sind, dass sie weder mit dem Merkur, noch der Venus verwechselt werden konnten. Diese Massen nun, deren Existenz durch die bekannt gewordenen Beobachtungen eines Schröter, Brandes, Scheutter und mehrerer andern ausgezeichneten Gelehrten ausser allen Zweifel gesetzt wird, können Haufen von Urmaterie gewesen seyn, die vor ihrer Ankunft noch keinem grössern Weltkörper zugehört hatten, und scheinen von kometenartiger Beschaffenheit zu seyn.

Denn wenn die niederfallenden Massen sich vor ihrer Ankunft auf unserer Erde im allgemeinen Weltraume befanden, so ist es gar nicht nöthig anzunehmen, dass sie von einem andern Körper ausgeworfen oder Trümmer eines zerstörten Weltalls seyn mussten, sondern sie können eben sowohl Haufen von Urmaterie seyn, die im Weltraume hie und da zerstreut ist, und Stoff zu neuen Weltenbildungen gibt. Höchst wahrscheinlich sind viele von den Nebelflecken, die sich durch die stärksten teleskopischen Vergrösserungen nicht in einzelne Sterne auflösen lassen, und an denen man Veränderungen in der Gestalt bemerkt, nichts anders, als eine solche in einem sehr lockern Zustande, durch ungeheure Räume verbreitete leuchtende Materie.

Bey einigen ist nach Herschel (in Bodes astronomischen Jahrbüchern auf 1818. S. 97) wohl kaum daran zu zweifeln, dass die Anordnung und die Veränderungen in manchen Theilen nicht sollten auf Weltenbildungen Beziehung haben, bey wel-

chen Massen entweder zusammenstürzen können, so dass aus mehreren kleinern eine grössere wird, oder auch Massen, die eine eigenthümliche Bewegung hatten, durch die Anziehung einer grössern genöthigt werden, sich um dieselbe zu bewegen, oder auf sie zu stürzen und ihr Volumen zu vergrössern. Denn wenn ein Körper durch irgend eine Kraft getrieben sich im Raume (anfangs in einer geraden Linie) bewegt, und in die Anziehungssphäre eines grösseren Körpers geräth, so sind folgende Fälle möglich:

1.) Wenn die Anziehungskraft grösser ist, als die Tangentialkraft, so wird der kleinere Körper auf den grösseren stürzen, und dessen Masse vergrössern.

2.) Wenn die Anziehungs- und Tangentialkraft einander gleich sind, so wird der kleinere Körper genöthigt sich in einem Kreise um den grössern zu bewegen.

3.) Wenn die Anziehungskraft als Einheit betrachtet, die Tangentialkraft zwischen 1 und $\sqrt{2}$ fällt, so wird der kleinere Körper genöthigt sich um den grössern in einer elliptischen Bahn zu bewegen, welche um desto mehr in die Länge gezogen ist, je mehr sich die Tangentialkraft der Quadratwurzel von 2 nähert.

4.) Wenn die Tangentialkraft der Quadratwurzel von 2 gleich ist, so werden sich die beyden Schenkel der Bahn nicht schliessen, und es wird eine Parabel daraus.

Wenn die Tangentialkraft grösser ist, als die Quadratwurzel von 2, so werden die beyden Schenkel noch weiter auseinander gehen, und die Bahn

wird hyperbolisch. In beyden letzten Fällen wird also der kleinere Körper nicht bey dem grössern bleiben, sondern immer weiter abwärts von demselben seinen Weg in einer veränderten Richtung im Raume fortsetzen.

Alle diese Fälle würden eben sowohl bey Bildung von Weltsystemen, als bey kleinern Körpern, wie die Meteormassen sind, Statt finden können, wiewohl es nicht unwahrscheinlich ist, dass die unter Nr. 2 und 4 erwähnten Fälle sich jemals mit aller Genauigkeit ereignen möchten.

Von übrigens so ungeheueren Haufen von lockerer Materie, wie die Nebelflecken sind, unterscheiden sich wahrscheinlich die Kometen nur durch ihre Kleinheit, ihr isolirtes Daseyn und mitunter wohl auch durch mehrere Dichtigkeit. Von den grössern Kometen, welche Gegenstände astronomischer Beobachtungen waren, scheinen die kleinern Massen, welche sich uns als Feuerkugeln oder als Sternschnuppen zeigen, und von denen uns bisweilen etwas herabfällt, nicht wesentlich verschieden zu seyn. Denn allem Ansehen nach sind Kometen nichts anders, als wolkenähnliche Haufen von Staub oder dunstartigen Stoffen, welche durch die gegenseitige Anziehung der Theile zusammengehalten werden. Manche Kometen scheinen einen Kern von dichter Materie zu haben, manche aber auch nicht. Sie gehen nach allen Richtungen. Bey manchen mag die Bahn wohl parabolisch, oder wahrscheinlicher hyperbolisch seyn, so dass sie nie wieder zurückkehren, und ihren Lauf immer weiter abwärts von der Sonne im Weltraume

fortsetzen; bey manchen ist es aber ausgemacht, dass ihre Bahn elliptisch ist. —

Dass die Kometen bey aller ihrer scheinbaren Grösse doch nur äusserst lockere und leichte Massen sind, sieht man daraus, weil noch bey keinem diese Masse nur einigermaßen bestimmbar gewesen ist, und wenn sie gleich öfters von Körpern unsers Sonnensystems sind sehr stark angezogen worden, doch noch keine einzige eine bemerkbare Anziehung gegen irgend einen dieser Körper geäussert hat, selbst wenn einer durch das System des Jupiters oder Saturnusmonde durchgegangen ist. Bey dem Kometen von 1811 beträgt das Maximum von Masse, das man ihm zugestehen kann, kaum den zehntausendsten Theil der Erdmasse, weil er gar keine bemerkbare Wirkung auf Verzögerung des Erdumlaufes geäussert hat. Manche sind sogar so locker, dass selbst durch ihre Mitte hindurch Fixsterne können gesehen werden, so, dass wenn ein solcher Komet auf unsere Erde niederfiele, wir kaum etwas davon bemerken, und es etwa höchstens nur für einen Höherrauch halten würden. Der Schweif solcher Körper scheint ohne Zweifel noch lockerer zu seyn.

Nun kommen aber die meteorischen Massen, welche sich als Feuerkugeln zeigen, mit den Kometen, die ein Gegenstand astronomischer Beobachtungen waren, darin überein:

1.) Sie sind ebenfalls so wie diese anfangs leichte lockere Körper, die im Verhältniss des grossen Volumens nur sehr wenig Masse enthalten.

2.) Sie bewegen sich vor ihrer Ankunft in unserer Atmosphäre mit derselben Geschwindigkeit von etlichen Meilen in einer Sekunde.

3.) Sie sind eben so wie diese von den Himmelsgegenden, Jahreszeiten, Tageszeiten der geographischen Lage und dem Wetter unabhängig, und gehen nach allen Richtungen.

4.) Sie ziehen eben so wie diese einen Schweif nach sich, der lockerer ist als die Hauptmasse. Der Unterschied besteht mithin nur in der geringern Grösse, und in dem, was mit ihnen bey ihrer Annäherung auf unserer Erde vorgeht.

Sie können aber auch Trümmer eines zerstörten Weltkörpers seyn.

Die Möglichkeit einer Zerstörung eines Weltkörpers ist wohl keinem Zweifel unterworfen, und dass wirklich dergleichen Begebenheiten sich ereignet haben, lässt sich aus mehreren Beobachtungen mit einer an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit schliessen. Manche von den Ereignissen, wo man einen hellen Stern hat auf einmal erscheinen, kurze Zeit leuchten, und dann verlöschen gesehen, sind wahrscheinlich nichts anderes, als ein grosser Brand eines unter die Fixsterne zu rechnenden Weltkörpers gewesen. Wenn dann um einen solchen Körper sich auch Planeten und Kometen bewegen, so muss eine so grosse und plötzliche Entwicklung des Lichtes und wahrscheinlich auch der Wärme auf diese auch sehr gewaltsame Wirkungen äussern.

Ja die Zerstörung eines Weltkörpers ist nicht nur möglich, wenn die zersprengende Kraft von In-

nen aus stärker wirkt, als der Zusammenhang der Theile, und die gegenseitige Anziehung derselben; sondern es ist auch mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass ein solches Ereigniss sich in unserm Sonnensysteme wirklich zugetragen habe, und zwar an einem zwischen Mars und Jupiter vorhandenen gewesenen Planeten, von dem allen Ansehen nach die vier kleinern Planeten, Ceres, Pallas, Vesta und Juno nur Bruchstücke sind. Der Ursprung dieser vier kleinen Planeten aus Zertrümmerung eines grössern, wird dadurch desto wahrscheinlicher, weil die Bahnen excentrischer, als die Bahnen anderer Planeten, und unter schiefen Winkeln geneigt sind, woraus sich auf eine Schleuderung nach verschiedenen Richtungen schliessen lässt, weil auch die von verschiedenen Astronomen zu verschiedenen Zeiten beobachtete Grösse nicht immer dieselbe gewesen ist, und sie also eine unregelmässige Gestalt haben mögen; weil ferner auch öfters Lichtveränderungen daran Statt finden, und mancher derselben bisweilen in einem kometenartigen Nebel eingehüllt erscheint.

So wie wir nun vier grössere Körper kennen, die mit Wahrscheinlichkeit als Bruchstücke eines zerstörten Weltkörpers anzusehen sind, eben sowohl können unzählig kleine Bruchtheile desselben in elliptischen Bahnen um die Sonne laufen, und bey allzugrosser Annäherung an die Erde oder sonst einen Planeten, darauf niederfallen.

Es liegt also in der Idee, dass die Meteormassen diesen Ursprung haben könnten, nichts einem Natur-

gesetze oder einer Beobachtung geradezu Widersprechendes. Indessen hält Chladni diese Vorstellungsart doch für weniger wahrscheinlich als die erste (nach welcher sie Urmaterie, Weltenstoff sind), weil Trümmer eines zersprengten Weltkörpers doch wohl schwerlich in einer wolken- oder kometenartigen Gestalt, wie gewöhnlich die Meteormassen, sondern wohl mehr als unregelmässige Felsenstücke bey uns ankommen würden; weil überdiess auch mehrere Mannigfaltigkeit der Bildung und der übrigen Beschaffenheit Statt finden müsste, wenn sie von verschiedenen Stellen eines grossen Weltkörpers wären losgesprengt worden, und endlich weil so homogene Gebilde, wie sich in dem Meteoreisen zeigen, unmöglich von zufällig zersprungenen Massen der Weltkörper herrühren können, sondern mit Recht als Urmaterie zu betrachten sind.

Dagegen hält er den Ursprung dieser Massen aus terrestrischen Vulkanen theils aus den früher für seine Hypothese angeführten, theils aus folgenden Gründen für unmöglich:

1.) Weil noch nie ein Vulkan ein Produkt geliefert hat, das mit Meteorsteinen könnte verwechselt werden;

2.) doch in der Nähe eines solchen angeblichen Vulkans mehrere dergleichen Massen niedergefallen seyn, oder sonst gefunden werden müssten, als anderswo, da hingegen die in allen Gegenden der Erde gefallenen Massen einander ziemlich gleich sind;

3.) ein Vulkan sie nicht würde zu einer solchen Höhe treiben, und

4.) ihnen noch weniger eine fast horizontale Bewegung so schnell, wie die der Weltkörper, würde ertheilen können.

Da diese letztern Einwürfe von der Art sind, dass sie im Ganzen von den Anhängern der Vulkanisten nicht widerlegt werden können, und überhaupt diese Hypothese, mehr in jener Zeitperiode blühte, wo man das Niederfallen der Meteormassen als etwas Problematisches ansah, das man auf die bekanntesten Naturgesetze zurückführen könne, und aus den gewöhnlichen Erscheinungen zu erklären im Stande sey; so halte ich die Entwicklung der darauf bezüglichen Ansichten und aufgeführten Gründe an dieser Stelle umsomehr für überflüssig, da wohl in den neuesten Zeiten sich kein Physiker finden dürfte, dem es wirklich Ernst wäre, als Verfechter dieser verschellenen Hypothese auftreten zu wollen.

Was dagegen den atmosphärischen Ursprung dieser Massen betrifft, so behauptet Chladni; es können die niedergefallenen Massen schlechterdings nicht aus Bestandtheilen der Atmosphäre gebildet seyn, weil

1.) in der Luft solche Stoffe, woraus die niederfallenden Massen bestehen, zufolge allen chemischen Untersuchungen nicht enthalten sind, z. B. Eisen, Nickel, Kiesel Erde, Chrom u. s. w.

2.) weil in der so oft durch Berechnung der Parallaxe bestimmten grossen Höhe, in welcher man Feuerkugeln schon gebildet, und aus noch grösserer Höhe herabkommend gesehen hat, und wo die Luft millionenmal dünner ist, als unten, wenn auch alles

Ponderable zusammengeballt, und durch irgend einen Deus ex machina in Eisen u. s. w. verwandelt würde, nicht genug Stoff dazu würde vorhanden seyn, am wenigsten zu so grossen Eisenmassen, wie die in Südamerika, am Senegal u. s. w. oder zu Staubmassen, welche ganze Länder überdeckt haben;

3.) weil die Bahn so beschaffen ist, dass gleich bey dem Eintritte in die Atmosphäre eben sowohl Wirkungen einer Wurfkraft als der Schwerkraft bemerkbar sind, und in der Atmosphäre besonders in einer Höhe von mehr als 20 Meilen keine Kraft vorhanden, oder denkbar ist, welche einem so beträchtlichen Körper eine Geschwindigkeit von etlichen Meilen in einer Sekunde geben könnte, welche keine Wirkung des Falles seyn kann, weil dadurch keine fast horizontale Bewegung hervorgebracht wird, weil auch die anfängliche Geschwindigkeit hier zu viel zu gross ist, und nicht etwa, wie es bey einem blossen Falle seyn müsste, nach und nach zunimmt, sondern vielmehr durch den Widerstand der Atmosphäre abnimmt;

4.) weil auch die vielfältig beobachteten Bogen-sprünge ganz deutlich zeigen, dass ein solcher Körper sich nicht in der Atmosphäre gebildet haben kann, sondern vielmehr von Aussen darauf fällt und abprallt;

5.) weil die Erscheinungen dieser Meteore von Jahres- und Tageszeiten, vom Wetter, vom Klima, und überhaupt von allem, was auf unserer Erde vorgeht, ganz unabhängig sind, welches nicht würde seyn können, wenn sie durch irgend einen in der Atmo-

sphäre vorgehenden Prozess sich aus Bestandtheilen derselben bildeten;

6) Klapproth gibt auch in seinen Beyträgen zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper B. 5. S. 306 den Grund an, weil das Eisen nebst dem Schwefelkiese im feuchten Luftraum sich würde oxydirt haben, und nicht im metallischen Zustande geblieben seyn.

Wir wollen nun von den Atmosphäristen die ihrer Ansicht günstigen Gründe entwickeln lassen, und sehen, ob sie denen von Chladni für seine Hypothese aufgestellten das Gleichgewicht zu halten vermögen.

Ich will hier vorzugsweise einen Schriftsteller als Repräsentanten der Atmosphäristen sprechend aufführen, und habe zu diesem Behufe einen Auszug aus E g e n s schätzbarem Aufsätze, welcher unter dem Titel (Versuch eines Beweises, dass wahrscheinlich die Feuermeteore atmosphärischen Ursprungs sind) in Gilb. Annal. d. Phys. Bd. 72. S. 375 abgedruckt ist, als vorzüglich geeignet gefunden, ohne mich jedoch sklavisch an die dabey beobachtete Ordnung zu binden, und die darin aufgestellten Gründe als ein abgeschlossenes Ganze zu betrachten. Weitläufige Berechnungen und lange Reihen von Beyspielen habe ich weggelassen, da diese letztern zwar unläugbare Stützpunkte einer aufgestellten Meinung abgeben, indessen doch da, wo es sich bloss um Erörterung einer mehr auf Thatsachen gegründeten Ansicht handelt, mit Hinweisung auf die Quelle übergangen werden können.

Gründe für den tellurischen Ursprung und für die Bildung dieser Massen in unserer Atmosphäre.

Der Umstand, dass die aufmerksamen, stets ermunterten Beobachtungen über unsere Erde nur zu den bestimmten Resultaten führen, dass sie bis jetzt ein abgeschlossenes Ganze gebildet habe, und nachweislich nichts Ponderables ihr zu, oder von ihr abgekommen sey, erzeugt schon einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit dafür, dass alles Ponderable, was uns auf der Erde als neu erscheint, ihr wirklich ursprünglich zugehöre. Das Eigenthumsrecht der Erde ist gleichsam Rechtsvermuthung, das Gegentheil muss erst gültig erwiesen werden. Auch entscheidet selbst über diesen Punkt die Wahrscheinlichkeitsrechnung nach La Placischen Grundsätzen. Und wenn die Meteorsteine auch Bestandtheile enthielten, welche auf unserer Erde bis jetzt noch nicht aufgefunden wurden, wären wir nicht berechtigt ihnen einen cosmischen Ursprung beyzulegen, um so mehr müssen wir uns aber für die Annahme einer tellurischen Geburtsstätte der Meteorolythen erklären, wenn wir durch alle bisherigen Beobachtungen die sichere Ueberzeugung erhalten, dass ihre sämtlichen Bestandtheile schon längst auf unserer Erde bekannt gewesen sind.

Schon die Mannigfaltigkeit der Gegenstände unserer Erde, schon der unendliche Wechsel verschiedener Ereignisse und thätig wirkender Kräfte spricht laut und deutlich dafür. Denn gleich beym Uebergange von einem Lande in das benachbarte, und noch vielmehr aus einem Erdtheile in den andern stellen

sich dem Naturbeobachter neue Gegenstände vor die Augen. Der deutliche Topograph des Mondes lehrt uns wie wesentlich verschieden die Oberfläche unsers Trabanten von der Erdrinde ist, und neue Beobachtungen haben diese Behauptung bestätigt und erweitert. Noch verschiedenartiger stellen sich uns die Planeten in ihren Eigenthümlichkeiten dar, auch wenn mit Uebergang der übrigen nur an ihren verschiedenen Wärme- und Lichtgrad, und ihre eigenthümliche Dichtigkeit von $\frac{1}{5}$ bis zum vierfachen von der Erde gehend erinnert wird. Bey den Kometen und den Sonnen zeigen sich, wie die neuere Astronomie lehrt, noch bedeutendere Abweichungen von dem Naturzustande unsers Erdkörpers, und dennoch sollten die Massen, welche bey Meteoren niederfallen, und sogar nichts Fremdartiges enthalten cosmisch, sollten Abfälle aus der Werkstatt des Weltbaumeisters, oder der rohe Teig seyn, woraus die Himmelskörper geformt werden? — Alle in den Meteorolythen durch die genaueste Analyse aufgefundenen Stoffe findet man über die ganze Erde verbreitet. Uebrigens gleichen sich noch diese Massen in ihrer Gestalt, und in der innern Struktur so sehr, dass sie wie Eyer derselben Henne (der Erde) erscheinen. Wären sie cosmisch, so würde in dem unendlichen Weltraume eine Beschränktheit der Materie, eine Einförmigkeit der Zusammensetzung der Himmelskörper herrschen, wie man es sich wohl nie hätte träumen lassen bey der unendlichen Fülle der Gestalten, in denen hier die überreiche Natur schwelgt.

Die Bestandtheile der Meteormassen, behauptet

man, seyen nicht in der Luft enthalten, wie diess chemische Untersuchungen bezeugten, darum könnten sich diese Massen auch nicht in der Luft bilden. Allerdings hat die Chemie solche Bestandtheile in der Luft nicht nachgewiesen, allein sie konnte diess nicht, weil ihre Hülfsmittel dazu nicht ausreichten. Die Luft enthält aber wirklich alle diese Bestandtheile; denn wohin anders, als in die Luft gehen die Bestandtheile der brennenden und sich verflüchtigenden Körper. Als Beyspiel dient die von Herrn v. Reden in de Luc's Briefen über die Geschichte der Erde aufgestellte Berechnung, nach welcher damahls jährlich aus den Klausthaler Gruben zu den Hütten gefördert wurde: an Schlich 124,000, an Kohlen 120,000, an Holz zum Rösten, und an Reissholz für den Treibofen 50,000 Zentner. Diess gibt eine Summe von 294,000 Zentnern. Nach Beendigung der Arbeit blieb an fester Materie übrig: Silber 120, Kupfer 80, Bley und Glätte 48,000 (Schlacken, die beygemischten Zuschläge schon abgerechnet) 31,000; zusammen genommen 79,200 Zentner. Es ging also jährlich in Dämpfen auf $294,000 - 79,200 = 214,800$ Zentner. Herr v. Reden schätzte den Betrag, welchen die 170,000 Zentner Kohlen und Holz zurücklassen auf 1000 Zentner, mithin stiegen 169,000 Zentner aus der brennbaren, und $214,800 - 169,000 = 45,800$ Zentner aus den mineralischen Materien in Dämpfen auf. Darunter war nach de Luc, Wasser, Bley, Eisen, Spiesglanz, Zink, Schwefel, Arsenik und vielleicht noch viele andere uns unbekannte Dinge. Die Schwefelmasse ist gewiss nicht

gering, welche die allein aus den Oefen Londons im Kohlendampfe täglich emporsteigt. Ferner lehren Versuche, dass Pflanzen im destillirten Wasser gross wachsen, und eben jene mineralischen Theile, Erde und Eisen enthalten, welche sie auch bey dem Wachsen an ihrem naturgemässen Standort annehmen. Sie müssen diese Bestandtheile also aus der Luft erhalten.

»Man wendet ferner die grosse Höhe mancher Feuerkugeln gegen ihren atmosphärischen Ursprung ein:« dagegen wird bemerkt, dass gegen die angegebenen Höhen einiger Feuerkugeln mancher Zweifel aufzustellen ist. Es soll die Feuerkugel vom 3. März 1676 in einer Höhe von 38 italienischen, die Feuerkugel vom 19. März 1719 in 64 geographischen, die vom 17. July 1772 in 8 — 9 französischen, die vom 11. September 1784 in 57 — 60 englischen, und die Feuerkugel vom 15. May 1811 in 16 — 18 geographischen Meilen Höhe zerplatzt seyn. Nach den bekannten Erfahrungen über den Schall im luftverdünnten Raume hat man da, wo die Luft das Licht nicht mehr von seiner geraden Linie merklich abzulenken vermag, schwerlich eine Detonation hören können, die sich auf eine Entfernung von vielen Meilen fortgepflanzt hätte. Die Höhenbestimmungen der Meteore beruhen auf viel zu unsichern Daten, als dass nicht die eine oder die andere um das Zwey- und Mehrfache unrichtig seyn sollte, da bey ungewöhnlichen Erscheinungen gewöhnlich das Grössere dem Grossen vorgezogen zu werden pflegt. Vom Montblanc aus, der etwas über eine halbe Meile hoch ist, würde man bis zum Genuesischen Meerbusen sehen können, wenn

nicht die Appeninen den Gesichtskreis beschränkten. Die Feuerkugel von 1776 durfte also etwa nur zehn Meilen hoch gehen, so konnte man sie im ganzen nördlichen Italien unter einem beträchtlichen Elevationswinkel sehen, und dass sie dort vielen Beobachtern durch das Sternbild des Orion zu ziehen schien, gibt, da dieses vielleicht in verschiedenen Punkten ihrer Bahn geschah ebenfalls keinen Beweis für ihre übermässige Höhe. Wäre sie über 120,000 Schritte hoch gegangen, wie man aus dem obenerwähnten Umständen hat schliessen wollen, so würde man wohl ihr Zischen nicht gehört, und ihren Schwefeldunst nicht gerochen haben. Es wird zwar keineswegs behauptet, dass nicht Feuermeteore eine Höhe von 20 und mehreren Meilen gehabt haben sollen, vielmehr deuten hierauf viele Beobachtungen hin, nur scheint keine Detonation in einer Höhe Statt zu finden, welche 8 Meilen übersteigt, und wo die Dichtigkeit der Luft gegen tausendmal geringer, als an der Oberfläche des Meeres ist. In der That erfolgen auch meistens die Explosionen in weit niedrigeren Regionen.

Wer übrigens bedenkt, wie viel Millionen Zentner Schnee und Regen oft an einem Tage in einem kleinen Bezirke niederfallen, und oft aus Höhen, welche weit über die Alpen hinaus liegen, dem kann es kaum unwahrscheinlich dünken, dass nicht aus diesen, und grössern Höhen Massen von ein paar hundert Pfund kommen können. Dass in den Höhen, aus denen Feuerkugeln kommen, und in noch entferntern Einiges vorgeht, das der Erde eigenthüm-

lich angehört, lehren die Nordlichter. Ihre Höhe beträgt nach Graven dish einem Physiker, auf dessen Berechnungen vorgefasste Meinungen keinen Einfluss gehabt haben, 50 — 70 Meilen, andere geben ihnen 200 — 300 Meilen Höhe. Sie nehmen Theil an der Achsendrehung der Erde, und stehen mit dem Erdmagnetismus in engster Verbindung; sie sind also tellurisch und nicht cosmisch.

Dasselbe gilt auch von den Feuerkugeln, dem ungeachtet mag die Höhe vieler Feuermeteore sehr bedeutend gewesen, und es in der Natur gegründet seyn, dass ein sehr grosser Theil der Atmosphäre alles Ponderable hergeben müsste, um einen einzigen mässigen Meteorstein zu bilden. Allein desswegen ist an der Möglichkeit einer Vereinigung elementarischer Theile zu einem zusammengesetzten Körper nicht zu zweifeln. Denn gesetzt auch, es fände das Gegentheil Statt, und die Anwesenheit ponderabler Stoffe in den höhern Regionen unserer Atmosphäre sey unmöglich; wie sollten sich denn da, wo das den Weltraum erfüllende Mittel so äusserst dünn und ätherisch ist, dass auch der schwächste Lichtstrahl dadurch viele tausend Billionen Meilen weit von den entferntesten Nebelflecken bis zu uns sich ungestört fortpflanzt, grobe ponderable Theile zusammenballen können? Das gröbere Mittel sollte diesernach keine andern als feine, das weit feinere hingegen gröbere Stoffe enthalten? Eine bejahende Antwort darauf dürfte sich auf keine ganz gerechten Schlussfolgerungen stützen können. Wenn wir indessen keinen Grund haben um die Gegenwart ponderabler Stoffe, selbst in den hö-

hern Regionen unserer Atmosphäre in Zweifel zu ziehen, wenn wir ferner den Feuermeteoriten, schon ihrer sphärischen Gestalt wegen, eine Centrakraft zuschreiben müssen, sollte es uns dann gar so schwierig seyn die mögliche Bildung dieser Massen aus den einfachen Anziehungs- und Affinitätsgesetzen zu erklären? Könnte denn nicht eine allmähliche Bildung und Vergrößerung der Feuerkugeln Statt finden, die einen so bedeutenden Flächenraum bey ihrer schnellen Bewegung in unserer Atmosphäre berühren müssen, und könnten sie nicht auf ihrem langen Wege hinreichenden Stoff für die nach Beendigung der ihrer Erscheinung zum Grunde liegenden Naturprozesses herabfallenden Meteormassen finden?

Ein hoher Grad von Wahrscheinlichkeit für die so eben vertheidigten Ansichten liegt wenigstens schon in der Bildung der Feuermeteore selbst. Denn wenn sie auch bey vielen, ungünstiger Verhältnisse wegen, nicht beobachtet werden konnte, so ist diess noch kein Grund anzunehmen, dass nicht bey ihrem anfänglichen Auftreten die nämlichen Naturkräfte wirksam gewesen sind, und dieselben Erscheinungen Statt gefunden haben, wie bey solchen, über deren Bildung sichere und zuverlässige Beobachtungen vorhanden sind. Und, aller Wahrscheinlichkeit zufolge, unterscheiden sich auch alle Feuermeteore derselben Art auch im Wesentlichen, nicht in der Art der Bildung von einander.

So trübte sich in einigen, und zwar den meisten Fällen bey Bildung einer Feuerkugel der heitere Grund des Himmels an irgend einer Stelle, es zog

sich dort eine dunkle auch wohl glänzende Wolke zusammen, und aus ihrem Schoose flog das Meteor hervor. Es wird zwar nicht bestritten, dass die Wolke, welche das Meteor ausschüttete, oft nur Rauch war, der die Feuerkugel den Blicken der Beobachter anfänglich entzog, in den meisten Fällen möchte sie aber doch wohl selbst die Erzeugerin des Meteores seyn, welches nach kurzem Fluge mit anhaltendem Getöse zersprang. In andern Fällen sah man den Himmel sich mit Lichtmassen bedecken, und in ihrer Concentrirung die Feuerkugel sich bilden.

Diese Bildung der Feuermeteore wird aber nur dann erklärlich, wenn man annimmt dass irgend eine Naturkraft, deren Wirksamkeit mit Lichtentwicklung verknüpft ist, mache, dass die in den höhern Räumen der Atmosphäre schwebenden Theilchen der Meteormassen sich verbinden, dass dieses Ansammeln der mehr ätherischen Wolken auf eine ähnliche Weise, wie die der niederern geschähe, und dass auf diese Meteore sowohl während der Bildung, als nachher Kräfte einwirken, welche ihnen eine Bewegung zu ertheilen vermögen in Richtungen, die von der Richtung der Schwerkraft verschieden sind. Gesetz aber, die Meteormassen kommen in lockern Haufen von Stoffen aus dem Weltraume an (was sie thun müssen, wenn sie cosmischen Ursprungs sind, und die obigen Erscheinungen selbigen angepasst werden sollen), welche Kraft soll denn die zerstreuten Theilchen zu einem einzigen Körper vereinigen können? Ihre eigene Anziehungskraft kann diess nicht, sonst würden sie sich vereinigt haben, beyor noch

der Zwischentritt der Lufttheilchen die Vereinigung erschwerte, und eben so wenig kann diess die Anziehungskraft der Erde bewirken. Auch würde alle Wurfkraft der feinen Theilchen, wenn einige Pfunde einen Raum von mehreren Meilen ausfüllten, beym Auffallen auf den Luftkreis, und beym Eintauchen in denselben aufgehoben werden; und — woher sollten denn die vereinigten Theilchen von neuem jene Bewegung erhalten, deren Ursache man nur im Weltraume aufzufinden glaubt?

Wenn indessen die Cosmisten fragen, woher die Kraft kommen solle, welche den in der Atmosphäre sich bildenden Meteormassen eine tangential Bewegung ertheilen könne; so werden sie dagegen gefragt, woher denn die Kraft komme, welche den cosmischen Massen eine Bewegung geben solle, die von der verschieden ist, welche die Anziehungskraft der Weltkörper ihnen zu ertheilen strebt? — Ich kann nicht umhin hier Herrn Brandes Ansicht über die Kraft, welche die Feuerkugeln während ihrer Bewegung beschleunigt, aus Voigts Magazin für den neust. Zustand der Naturkunde B. 5. S. 53 mitzutheilen. »Gesetzt die Feuerkugeln wären von einem dampfartigen Fluido aufgeblasen, und dieses bräche an irgend einer Stelle durch die Schale hervor, so würde durch Rückwirkung die Kugel nach der entgegengesetzten Seite mit beschleunigter Bewegung hingetrieben werden. Die Entbindung des Dampfes könnte nun innerhalb der Kugel fortdauern, indem sich die noch unelastischen Dämpfe nach und nach in Dampf verwandelten, und so könnte die Bewegung ei-

ne lange Zeit hindurch immer mehr beschleunigt werden. Dass etwas Aehnliches bey den Sternschnuppen vorgehe, wird selbst aus Beobachtungen wahrscheinlich. Der Schweif, den einige hinter sich lassen, könnte ein solcher hervorbrechender Dampf seyn, der bey seiner Zersetzung den Lichtstoff frey lässt. Es liesse sich dann einsehen, wie der Schweif dann etwas länger sichtbar bleiben müsse, als die Sternschnuppe selbst, und dass er nicht mehr fortrückt, wenn die Sternschnuppe erloschen ist. Selbst der merkwürdige Umstand, dass der Schweif sich nicht dicht bis an den Kern der Sternschnuppe erstreckt, sondern dass fast immer ein dunkler Raum dazwischen bleibt, passt in diese Hypothese, wenn man annimmt, dass dicht an der Kugel der elastische Dampf unzersetzt und unsichtbar bleibt, wie der Wasserdampf dicht an der Oberfläche des kochenden Wassers, welches bey einigen andern Erklärungen, z. B. der von de Luc in Bode's astronomischen Jahrb. 1803. S. 94, unerklärt bleibt.«

Der Hauptgrund der Cosmisten bleibt jedoch immer der bereits entkräftete, dass, da die Meteormassen in der Atmosphäre nicht gebildet seyn können, sie von Aussen hergekommen seyn müssen, welchen man auch noch dadurch direkt zu erweisen sucht, »dass Beobachter mehrmals durch Fernröhre Massen im Weltraume wahrgenommen haben, die keine Himmelskörper der gewöhnlichen Art seyn konnten.« Diese Beobachtungen sind jedoch an und für sich so unsicher und mangelhaft gemacht, dass man durchaus keine umfassenden Folgerungen aus ihnen ziehen

darf. Auch sind dabey optische Täuschungen nicht ganz wohl zu vermeiden, und — wer bürgt dafür, dass keine Statt gefunden haben? —

Den unwidersprechlich entscheidenden Punkt hat man aber ganz übersehen. Zwischen der Bewegung zweyer Körper in Beziehung auf bestimmte Punkte eines dritten sich bewegenden Körpers findet nämlich ein grosser Unterschied Statt, wenn die Bewegung des ersten ihren Ursprung von Aussen, und die des zweyten vom dritten Körper aus genommen hat. So lehrt, um ein hieher gehöriges Beyspiel anzuführen, die Mechanik, dass die Projection der Wurfbewegung von der Erdoberfläche selbst ausgegangen, der Bogen eines grössten Kreises seyn muss. Die Projection einer Wurfbewegung dagegen, die von Aussen stammt, würde nur in dem Falle Bogen grössten Kreises, wenn die Ebenen der Bahn des Wurfes und der Erdbahn zusammen fallen. In fast allen andern Richtungen bilden sie Curven von doppelter Krümmung. Schon hierin ergibt sich ein Criterium, zu dem nur die Thatfachen herbeyzuschaffen sind, um unwiderleglich entscheidend zu seyn. Kann nämlich erwiesen werden, dass die Projectionen der meisten Meteorbahnen auf der Erdoberfläche Curven von doppelter Krümmung sind, so ist es ausgemacht, dass ihre Wurfbewegung nicht der Erde angehört. Wird hingegen dargethan, dass sie Bogen grösster Kreise sind, und dass ihre Bewegung durch die Einwirkung der Erde und der Atmosphäre nicht gänzlich entstellt worden ist, so folgt daraus unwiderleglich, dass ihre Bewegung tellurischen Ursprungs ist. Doch wenn auch einige, wie-

wohl sehr dunkle Wahrnehmungen, vorhanden sind, welche für das Letztere sprechen, so bleibt es doch der Zukunft vorbehalten, in dieser Beziehung erst volle Gewissheit zu liefern.

Da indessen alle so eben angeführten Gründe nicht allein den cosmischen Ursprung der Meteormassen mehr als zweifelhaft, die Entstehung in unserer Atmosphäre hingegen sehr wahrscheinlich machen, so entsteht die Frage, welche Naturkraft als bedingte Vermittlerin bey der Bildung der Feuermeteore vorzüglich wirksam sey?

Dass die Elektrizität sich dabey thätig erweise, hat viel Wahrscheinliches. Denn da diese Kraft bis jetzt nur als der Erde eigenthümlich angesehen werden kann, so glaubt Herr Egen, dass sie bey einem so wichtigen durch tellurische Einflüsse hervorgerufenen Phänomene vorzüglich mit thätig sey, wenn er auch gleich nicht zu bestimmen wagt, ob die Concentrirung der Theilchen der Meteormassen durch die wirksame Elektrizität bewirkt, oder ob sie selbst durch diese Verbindung erst erregt werde. Dass übrigens die elektrischen Erscheinungen in den höheren Regionen unserer Atmosphäre anderer Art seyn müssen als in den niedern, glaubt Herr Egen aus den Abweichungen dieser Kraft, aus ihrem Verhalten im Glase und im Harze; in der Voltaischen Säule, und im Eisen; in der durch Peitschenhiebe leuchtend gewordenen Luft, und wenn sie kaum noch auf die elektrische Drehwage wirkt, im Gymnotus und phosphoreszirenden Regen, in der Gewitterwolke, und im Nordlichte, so wie in ihren Strömungen um die

Erde mit vollem Rechte schliessen zu können. Ueberdiess stimmen in vielen manche Feuermeteore und Gewitter überein, und die Uebergänge von dem einen zu dem andern scheinen unmerklich zu seyn.

Wo der Blitz einschlug sah man ihn meistens als einen Feuerball hernieder fahren. Unter vielen Beyspielen beweisen folgende vorzüglich unsere Behauptung. Im Febr. 1816 schlug der Blitz in Gestalt einer Feuerkugel zwischen 7 und 8 Uhr Abends in den Kirchthurm zu Sohlingen; am 24. Dezemb. soll zu Grabow eine Feuerkugel unter nicht sehr starkem Getöse an einem Blitzableiter herabgefahren seyn; im Jahre 1794 schien eine solche Feuerkugel auf dem Meere zu rollen, und zwar auf ein Schiff zu, wo sie unter einem fürchterlichen Knall zersprang, vieles zerschmetterte und fünf Menschen tödtete. Diese Beyspiele nun, und noch viele andre weisen darauf hin, dass Feuerkugeln mit elektrischen Erscheinungen sehr nahe verwandt seyn mögen, was auch der Umstand zu bekräftigen scheint, dass bey jenen so wie bey diesen, so oft man ihnen nur nahe genug seyn kann, ein Schwefelgeruch verspürt wurde.

Ueberdiess könnten, fahren die Atmosphäristen fort, die Meteormassen, wenn sie auch cosmisch wären, weder die Wärme noch das Licht, mit welchem sie erscheinen aus dem Weltraume mitgebracht haben, da es ausgemacht ist, dass sie nie in einem flüssigen Zustande gewesen sind. Wo verloren sie aber ihre Lichthülle, wenn sie eine gehabt haben, und diese ihnen im allgemeinen Weltraume nicht eigenthümlich war? Blieb dieser ätherische Bestandtheil viel-

leicht als glühende Spur ober den Wolken schweben? Könnte man diese Spur untersuchen, so würde man in der That in ihr eine ganz irdische Phosphoreszenz finden. Die Feuerkugeln erhielten also das Licht und die Wärme in unserer Atmosphäre, und zwar wie die Cosmisten behaupten, durch Compression der Luft. Allein wo ist eine Erfahrung, welche besagt, dass sich ein Körper durch schnelle Bewegung in der Luft erhitzen könne? Es bewegen sich nachweislich auch viele kalt bleibende Körper, und explodirende Feuerkugeln, und alle schon abgesprengte und doch über-rindete Trümmer derselben. Dass ferner sogar Staubmassen eine solche Zusammenpressung der Luft bewirken können, dass die erzeugte Wärme Licht entwickele, und donnerähnliche Explosionen bewirke, möchte dem Unbefangenen vollends schwerlich einzu-reden seyn. Doch aber sind solche Massen mit Feuererscheinungen und Explosionen zu verschiedenen Malen herunter gefallen.

Nimmt man daher die Elektrizität als mitwirkende Potenz bey den Feuermeteoriten an, so verschwinden viele ohne den nicht zu beseitigenden Schwierigkeiten bey Erklärung dieser Erscheinungen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Feuerkugeln und Sternschnuppen nicht wesentlich verschieden sind, und denselben Ursprung haben. Nun sieht man aber der Sternschnuppen durchgehends sehr viele, und an manchen Abenden in so ungeheurer Menge, dass, wenn sie alle aus solchen Massen beständen, welche die Luft auf ihrem Wege bis zum Leuchtendwerden zusammenpressen könnten, man täglich von niedergefallenen

Meteormassen hören müsste, gesetzt auch sie gingen zur Hälfte wieder abwärts im allgemeinen Himmelsraum. Herr Benz enberg beobachtete in fünf Abenden in Clausberg 135, und Herr Brandes in Ellershausen und Sesebühl in derselben Zeit 235 Sternschnuppen, unter denen nachweislich nur 21 Correspondenzen Statt fanden, und in der einzigen Nacht vom 6. Dezemb. 1798 sah Herr Brandes über 480 Sternschnuppen in ein und derselben Gegend des Himmels, und rechnet, dass ihrer mehrere Tausende über seinem Horizonte müssten erschienen seyn, da sich in der ihm sichtbaren Himmelsgegend im Anbruch der Nacht in jeder Stunde gegen Hundert zeigten. Sind aber die Sternschnuppen elektrische Feuerbälle meistens mit keiner andern Materie, oft aber auch mit dunstigen schleimigen und festen Theilen in Verbindung, so reihen sie sich an die Feuerkugeln an, und ihre so häufige Erscheinung in dem von der Erdoberfläche so entfernten Erdgebiete, hat nichts Abendtheuerliches mehr.

Wären die Feuermeteore cosmischen Ursprungs, so würden sie, wenn sie nicht eine uns unerklärliche Ueberfülle von innerer Kraft mitbrächten als so unbedeutende Massen keinen Einfluss auf die Witterung und andere Zustände unserer Atmosphäre ausüben. Gehören sie dagegen der Erde an, so stehen sie allerdings mit den letztern, und dem, was davon abhängt, in Zusammenhang, welchen wir auch richtig nachzuweisen vermögen. Dass indessen Feuermeteore nur so selten mit Gewittern in einiger Beziehung stehen, ist sehr begreiflich, da jene den höhern, diese den

niedrigern Regionen unsers Erdbezirkes angehören. Doch wird der unbefangene Beurtheiler in manchen Fällen eine enge Beziehung zwischen beyderley Erscheinungen nicht verkennen. Dass aber Feuerkugeln mit Veränderungen in der Atmosphäre wirklich in Verbindung stehen, dafür liefern die Lufterscheinungen des Winters 1821 und 1822 einen wichtigen Beleg.

In der letzten Hälfte des Jahres 1821 und im Anfange des Jahres 1822 sind 28 nachweislich verschiedene Feuerkugeln, und zwar in einem kleinen Bezirke der Erdoberfläche, in den beyden Monaten Dezember und Januar allein über 17 beobachtet worden, während man deren nach Chladni in den 16 Jahren von 1803 bis 1818 nur 118, also im Durchschnitte in jeden 2 Monaten noch nicht zwey gesehen hat. Wie bekannt war dieser Winter sehr reich an grossen und furchtbaren Naturerscheinungen, und die meisten dieser Feuerkugeln traten entweder zugleich, vor oder nach einem ausgezeichneten Naturphänomene auf, welches vorzüglich dort auffallend in seinen Wirkungen erschien, wo man das Feuermeteor am besten zu beobachten Gelegenheit hatte.

Aehnliche Beziehungen finden sich, wenn auch (wegen Mangel an Aufmerksamkeit und historisch erwiesenen Thatsachen) in geringerer Menge bey ältern Feuermeteorren, denen ebenfalls Erdstösse, elektrisches Leuchten der Luft und der Wolken, scheinbares Glühen derselben, plötzliches Austreten der Flüsse ohne wahrnehmbaren Ursachen, verheerende Orkane, eine ungewöhnlich hohe Fluth des Meeres,

zerstörende Ausbrüche feuerspeyender Berge u. s. w. vorausgegangen, oder als Nachkömmlinge zuweilen gleichzeitig mit ihnen aufgetreten sind.

Bey dieser Zusammenstellung der Feuermeteore mit andern Naturereignissen können nun zwey Fälle Statt finden. Entweder standen sie in keiner Beziehung, und ihr Zusammentreffen war nur zufällig, oder sie standen mehr oder weniger im causalen Verhältnisse zu einander. Für letzteres spricht ein hoher Grad von Wahrscheinlichkeit, wenn wir die einzelnen Thatsachen als eben so viele Belege für den so eben aufgestellten Fall in den historischen Denkbüchern dieser räthselhaften Massen prüfen wollen.

Es fragt sich daher nur: waren es die Feuerkugeln, welche als Fremdlinge bey ihrer Ankunft in der Atmosphäre jene mit ihnen in Verbindung stehenden Naturerscheinungen hervorriefen, oder waren die sämtlichen Ereignisse Wirkungen eines grossen Prozesses im Erdgebiete, und hingen also von der Thätigkeit derselben Naturkräfte hinwieder ab? Wollte man das Erstere behaupten, so würde man annehmen müssen, dass Feuerkugeln bey ihrer Ankunft in unserer Atmosphäre von Aussen, nicht bloss aus den Theilen bestanden haben, welche die chemische Analyse in ihnen nachweist, weil die winzigen Erd- und Metallmassen bey ihrem Eintauchen in die Atmosphäre unmöglich so ungeheure Wirkungen hervorbringen können. Mit einer überschwenglichen Fülle innerer Kraft, ein Magazin von concentrirten Naturthätigkeiten müssten diese cosmischen Massen bey uns ankommen, einen andern und eigentlichen Mikrocös-

mus darstellend, der mächtiger in die Räder der Erdnatur eingriffe als sein älterer Namensverwandter. Und — diese ganze Fülle von Kraft stöbe mit der Explosion in alle vier Winde, und nur die irdische Schlacke fiele zu uns hernieder? Diese und andere Folgerungen müssten doch wohl zu abendtheuerlich seyn, als dass man sie als wahr annehmen könnte. Stellt man hingegen die Ansicht auf, dass Feuermeteore Wirkungen der mächtigen Naturkraft sind, welche das Wogen des Luftkreises erregt, sich in hunderterley Feuergestalten am Firmamente zeigt, ganze Länder erschüttert, und das Meer aus seinen Ufern drängt, so dürfte in allen aufgezeichneten Thatsachen nichts Abendtheuerliches und nichts Unnatürliches zu finden seyn.

Uebrigens sind noch mehrere Erscheinungen, welche die Cosmisten von der mechanischen Wirkung von Körpern ableiten, die sich in einem expansiven Mittel bewegen, und die theils nach aller Wahrscheinlichkeit (wie die Temperaturserhöhung bey manchen Meteoren, und die ungeheure Kraft ihrer Explosionen) theils mit Gewissheit nicht davon abhängen; wohin die sprungweise Bewegung vieler Meteorsteine gehört.

So wurde bey einigen Feuerkugeln eine plötzliche Erhöhung der Temperatur beobachtet, welche man mechanisch durch Compression der Luft bey der Explosion erklären wollte. Diese Erklärung ist aber durchaus verwerflich. Denn es kann hier keine solche Compression der Luft, wie die, welche in unsern pneumatischen Feuerzeugen den Schwamm entzündet,

Statt finden, sonst müsste man zugleich die Wirkungen des fürchterlichsten Orkans erfahren haben, indess die Beobachter nicht einmal eines stärker gewordenen Windes erwähnen. Die La Placische Hypothese über die Fortpflanzung des Schalles mit diesen Phänomene in Uebereinstimmung bringen zu wollen, zeigt eben so viel Willkühr als Uebereilung. Denn La Place selbst nimmt an, dass die Temperatur-Erhöhung in den bey den Schwingungen verdichteten Lufttheilchen wieder augenblicklich aufgehoben werde, und also auf kein Thermometer wirken könne. Gewiss ist es wenigstens, dass Schwingungen in der Luft bey mässigem Schalle das Thermometer nicht steigen machen, geschähe diess aber dennoch bey einem stärkeren, so müsste dieser sich auch viel schneller fortpflanzen als jener, was wieder gegen alle Erfahrung ist. Hinge überdiess die erzeugte Wärme von der Explosion und der durch sie bewirkten Compression der Luft ab, so müsste sie im Verhältniss der Stärke der Explosionen empfunden worden seyn. Da nun aber bey mehreren solchen Temperaturs-Erhöhungen nur eine einzige mit einer Lufterschütterung verbunden war, und bey viel heftigern Detonationen keine Temperaturs-Erhöhung verspürt wurde, so werden wir auch hier nach genauer Erwägung der darauf bezüglichen Thatsachen zu der Schlussfolge geleitet, dass bey den meisten Feuerkugeln mächtige Naturkräfte in Wirksamkeit seyn müssen.

Die Detonation der meisten Feuerkugeln ist sehr stark. Unter den ausgezeichneten Explosionen finden sich 28, bey denen es ausdrücklich angemerkt ist, dass

sie mit einer Erderschütterung manchmal von solcher Stärke verbunden waren, dass die Gebäude bebten, Thüren und Fenster aufgesprungen, und Schornsteine eingestürzt sind. Da nun die Explosionen meistens ziemlich hoch in der Atmosphäre, also in verdünnter Luft Statt hatten, von woher der Schall viel unwirksamer, als an der Oberfläche der Erde ist, (wie denn z. B. die von S a u s s u r e auf dem Montblanc abgefeuerte Pistole nur den Knall einer kleinen in Zimmer abgefeuerten chinesischen Petarde gab) so ist es gewiss keinem Zweifel unterworfen, dass hier ungeheure Naturkräfte wirksam gewesen seyn mussten. Die Explosionen mehrerer Pulvermühlen, und selbst die der 40000 Pfund Pulver in L e y d e n, scheinen auf gleiche Entfernung der Detonation mancher Feuerkugel an Stärke nachgestanden zu haben. Nur das Getöse bey dem Ausbruche der Vulkane dürfte mit letzterem zu vergleichen seyn, da beydes im Umkreise von 20 geographischen Meilen Halbdurchmessern gehört worden ist. Zu solchen Detonationen reicht offenbar das bloss mechanische Zersprengen der immer unbeträchtlichen Meteormassen nicht hin, und diese Erscheinungen deuten, wie die vorhergehenden, wieder die Wirksamkeit tellurischer mächtiger Naturkräfte an.

Die sprungweise gehende Bewegung mancher Feuerkugeln, welche von den Cosmisten als einer der Hauptgründe ihrer Hypothese angeführt, und durch ein Abprallen von der Oberfläche der comprimierten Luft erklärt wird, liefert eher einen Beweis für, als gegen den atmosphärischen Ursprung.

Dass die Masse der Feuerkugeln, bevor sie sich consolidirte, einen sehr beträchtlichen Raum eingenommen habe, darauf weisen die Beobachtungen hin, obgleich sie unbestimmt lassen, ob der scheinbare Durchmesser den ausgedehnten festen Massen, oder der sie umgebenden Lichthülle angehörte; man sich auch über die scheinbare Grösse von schnell verschwindenden und starken Lichterscheinungen, besonders wenn sie hoch am Himmel stehen, sehr leicht täuschen kann. Nun kann allerdings das Meteor bey seinem schnellen Zuge durch die Atmosphäre, wenn es einen sehr bedeutenden Raum einnimmt, und doch wenig Masse hat, da sein unterer Theil eine dichtere Luftschichte durchfliegt als der obere durch den Widerstand der Luft zu vertikalen Sprüngen abgeworfen werden, die Abweichungen von der Bahn können aber dieser Verhältnisse wegen nicht zur Seite gehen, weil an beyden Seiten des Meteors die Luft gleich dicht ist. Solche Seitensprünge sind aber bey manchen Feuerkugeln, und zwar bey einigen auf eine sehr auffallende Weise beobachtet worden, da nun aber in diesem Falle andre Kräfte als die der elastischen Luft solche Abweichungen von der Bahn bewirkt haben mussten, so ist es auch sehr wahrscheinlich, dass diess auch bey vertikalen Sprüngen der Fall sey, und dass nicht die Luft sie bey denselben zurückwerfe. Diese Ablenkungen scheinen alle die Wirkung von Kräften zu seyn, welche die Feuerkugeln überhaupt forttreiben, und sie explodiren machen. Viele Meteore explodirten daher auch gerade an den Punkten ihrer Ablenkung, wobey nur in sehr

wenigen Fällen ein Zerschellen an der verdichteten Luft möglich war, aber nicht wahrscheinlich ist. Es reicht also bey Feuermeteorcn ihre Wurfbcwegung in der Atmosphäre nicht hin, um die Erscheinungen, auf die hier aufmerksam gemacht ist, zu erklären, man bedarf hierzu noch der Annahme von Kräften, welche auf diese Bewegung einwirken. Sie können allerdings den Meteormassen schon im Weltraume inhäriren, und vielleicht im Konflikte mit der Luftelektrizität jene Erscheinungen bewirken. Diese Annahme hat aber wenig Wahrscheinlichkeit, und die Erregung dieser Kräfte scheint vielmehr im sehr innigen Zusammenhange mit dem grossen Naturprozesse zu stehen, welchem auch die Ansammlung der Meteormassen muss zugeschrieben werden.

Was übrigens die Projektionen der Bahnen der Feuermeteore betrifft, so sind zwar noch wenige und ganz sichere Nachrichten darüber vorhanden, doch hat Egen auch diese gehörig gesammelt, und aus ihnen einige den Atmosphäristen günstige Schlussfolgerungen zu ziehen gesucht.

Bey der tabellarischen Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Beobachtungen findet man beyläufig über 210 Feuermeteore, deren Richtung die Beobachter mehr oder weniger genau angegeben haben; worunter einige 30 mit Niederfällen verbunden waren. Nach einer sorgfältigen Durchmusterung zeigt sich überdiess, dass diese Meteore ziemlich gleichförmig zu allen Tags- und Jahrszeiten, und in allen Richtungen erschienen, wenn man dabey die Umstände erwägt, welche solche Beobachtungen theils erleich-

tern, theils erschweren. Indessen findet man keine Beobachtungen, welche darauf hindeuten, dass die Bewegung von Feuermeteoriten, welche zu gewissen Tagszeiten und in gewissen Richtungen erschienen sind, schneller oder langsamer gewesen sey, als die von einer andern Tagszeit, und von einer andern Richtung. Die Anzahl der Feuerkugeln, welche man von der Erde sich wieder hat entfernen sehen, ist übrigens verhältnissmässig sehr gering.

Sind nun die Feuermeteore cosmischen Ursprungs, so gibt es hier zwey Fälle zu unterscheiden. Sie gehören entweder unserm Sonnensysteme an, oder sie sind diesem ganz fremd. Im ersten Falle müssen sie sich in einer Ebene bewegen, die durch den Schwerpunkt unsers Sonnensystemes geht. Im andern Falle entspringt ihre relative Bewegung entweder allein aus ihrer absoluten Bewegung, oder allein aus der absoluten Bewegung unsers Sonnensystems, oder vereint aus beyden Bewegungen. Findet das letztere Statt, so reichen unsere Hülfsmittel nicht hin die relative Bewegung der Berechnung zu unterwerfen. Wir wollen daher das Erstere annehmen, weil, wenn es auch nicht so wäre, sich aus den daraus zu ziehenden Folgerungen nichts Irriges ergibt.

Soll eine cosmische Masse zur Erde niederfallen, ohne erst einen Umlauf um sie gemacht zu haben, so muss ihre Bahn wie diese sich aus der eigenthümlichen Bewegung und den relativen Störungen ergibt, gerade durch denjenigen Raum der Erdbahn gehen, den die Erde für die Zeit einnimmt, nur ausserordentlich wenige andere Massen (unter tausenden kaum

eine) werden gerade in solcher Richtung und in solcher Geschwindigkeit bey der Erde ankommen, um durch die Einwirkung der Erdanziehung gezwungen zu werden, von nun an ihre Bahn um sie zu beschreiben, und eben so ausserordentlich klein wird die Zahl deren seyn, die erst einen oder mehrere Umlaue um die Erde machen müssen ehe sie auf dieselbe niederfallen. Alle andern der Erde vorbeyziehende Massen werden zwar eine Ablenkung in ihrer Bahn erhalten, aber wenn sie einmahl über das Maximum der Störung hinaus sind, ohne die Erde berührt zu haben im Weltraume weiter eilen. Hieraus folgt, dass durch den Raum um die Erde, von ihrer Oberfläche ab bis zu 230 geograph. Meilen Höhe eben so viele Feuerkugeln gehen müssten, die sich wieder von der Erde entfernen, als die auf sie niederfallen, wenn sie cosmisch sind.

Nach einem Ueberschlage des Herrn v. Schreibers ereigneten sich in etwa 2000 Jahren in Europa gegen 100,000 Steinfälle, also in jedem Jahre auf der ganzen Erde gegen 2,500. Rechnet man noch dazu die Feuerkugeln ohne Niederfall, die wenigstens im vorigen Jahrhunderte viermal so häufig waren, ferner das unzählige Heer von Sternschnuppen, das sich in jeden 24 Stunden über die ganze Erdoberfläche zeigt, so müsste, wären diese alle cosmische Massen, der Weltraum im eigentlichen Sinne von solchen Massen wimmeln. Man schreibt den Feuerkugeln im Durchschnitt einen Durchmesser von $\frac{1}{4}$ geograph. Meilen zu. Da sie nun meistens ein sehr intensives Licht haben, so wird man sie unter einem scheinbaren Durch-

messer] von einer Minute, also in einer Entfernung von 800 Meilen noch mit blossen Augen sehen können, wenn ihnen dieses Licht auch im Weltraume zukömmt. Wie kommt es nun, dass diese Massen, welche zwar klein, aber in unzähliger Menge vorhanden sind, nicht störend auf die Bewegungen von Planeten und Kometen einwirken? wovon den Astronomen nichts bekannt ist. Wie kommt es, dass diese Massen, welche sich nach allen Richtungen durchkreuzen, sich nicht sehr oft treffen und vereinigen? Worauf beruht es, dass diese Massen nicht das Sternenlicht verdunkeln, da ihrer doch eine unzählbare Menge in dem Raume bis zu jedem Fixsterne enthalten seyn müsste? Warum sieht man so wenig Meteore bis zu einer Höhe von 800 Meilen, die sich von der Erde entfernen, da solcher doch in diesem Raume dreymal mehr erscheinen müssen, als zur Erde niederfallen? Diese Fragen, sagen die Atmosphäristen mit einiger Zuversicht, erhalten eben so viel Sätze, welche dem System der Cosmisten geradezu widersprechen.

Was ferner die Geschwindigkeit der Bewegung irgend eines Punktes der Erdoberfläche, welche von der Achsendrehung des Erdkörpers abhängt, anbelangt, so beträgt sie im Maximum nur $\frac{1}{64}$ von der Geschwindigkeit der Bewegung der Erde in ihrer Bahn um die Sonne. Jene Bewegung ist also sehr gering im Verhältniss zu dieser, besonders für Punkte in grossen geographischen Breiten, und sie kann bey folgenden Sätzen vernachlässigt werden, welche für Feuerkugeln, die keinen Umlauf um die Erde gemacht haben, und deren eigenthümliche Bewegung durch

den Widerstand der Luft nicht ganz entstellt worden ist, aus der Richtung und Geschwindigkeit der Vortations- und Revolutions-Bewegung der Erde hervorgehen. Es müssen von den Feuerkugeln, welche in den Morgenstunden erscheinen verhältnissmässig viele zur Erde niederfallen, bey denen, die den Mittagsstunden angehören, muss die östliche Richtung vorherrschen; von den in den Abendstunden erscheinenden müssen sich verhältnissmässig viele wieder von der Erde entfernen, und bey den Feuerkugeln der mitternächtlichen Zeit muss die westliche Richtung vorherrschend seyn. Diese Sätze sind geometrische, und den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung gemäss, unter der Annahme, dass bey der eigenthümlichen Bewegung der Feuerkugeln im Weltraume nicht eine Bewegung vor der andern vorherrschend sey. Wollte man diese Annahme nicht zugeben, so würden System und Erfahrung in eben so grosse Widersprüche mit einander gerathen, als worin sie jetzt stehen, da die bisherigen Beobachtungen den hier aufgestellten Sätzen geradezu widersprechen. Derselbe hohe Grad von Wahrscheinlichkeit, welcher daher für jene Sätze spricht, spricht auch gegen den cosmischen, und mit den vorhergegangenen Gründen geeint für den atmosphärischen Ursprung der Feuerkugeln.

Diese Gründe nun, welche ich hier nur flüchtig und mehr im Auszuge mitgetheilt, und mehrere andere, die ich ihrer besondern Beziehungen auf einzelne Erscheinungen wegen übergangen habe, scheinen den Atmosphäristen hinreichend, nicht al-

lein um Zweifel gegen den cosmischen Ursprung der Meteormassen zu erregen, sondern auch die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit ihrer Entstehung in den höhern Regionen unsers Luftkreises darzuthun. Die Meisten stimmen jedoch in dem Punkte überein, dass es anmassend wäre, nach dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse, mit so wenigen oft unzuverlässigen Beobachtungen unterstützt, die Art ihrer Entstehung auf eine den Naturgesetzen vollkommen entsprechende Weise erklären zu wollen. I z a r u hat es zwar versucht, uns die Bildung dieser Massen in ihrer eigentlichen Geburtsstätte (der höhern Luftregion) vollkommen anschaulich zu machen, allein leider nur den Beweis geliefert, dass er sich mehr von dem Feuer einer erhitzten Einbildungskraft hinreißen liess, als jene physikalischen Grundsätze berücksichtigte, die ähnlichen Behauptungen als Basis dienen müssen; wenn diese nicht als Produkte einer entflammten Phantasie mehr einen Grund zur Bewunderung des Witzes abgeben, als Vertrauen in den tiefen Forschungsgeist, und eine gründliche Gelehrsamkeit des schaffenden Verfassers erwecken sollen.

Für Auswürflinge der Mondvulkane hatte man die Meteorsteine und selbst die mit ihnen in so inniger Verbindung stehenden Feuermeteore in den ältern Zeiten gehalten, wo man noch über das Hauptfactum (ihr Herabfallen aus der Luft) ungewiss oder wenigstens zweifelhaft war, und lieber das Sonderbare des Ereignisses aus längst bekannten Naturgesetzen zu erklären suchte, als zu zeitraubenden Reflexionen seine Zuflucht nahm, denen man so wenig

Nahrung aus der Erfahrung darzubieten hatte. Man begnügte sich mit dieser Hypothese, weil man keinen Grund zu haben glaubte, zu andern Erklärungsarten seine Zuflucht nehmen zu müssen. Als aber die Unläugbarkeit des Faktums und einiger bezweifelten Beobachtungen, so wie die Unhaltbarkeit dieser Ansicht klar erwiesen wurde, fing man endlich an, einen Pfad zu verlassen, auf dem keine wissenschaftliche Ausbeute mehr zu hoffen war. Dem ungeachtet nahmen doch einige Schriftsteller aus besonderer Vorliebe (so scheint es wenigstens) für das Unwahrscheinliche diese Hypothese in Schutz, und führten die ungeheure Kraft der feuerspeyenden Berge; die Erscheinung mehrerer Feuerkugeln vor einem grossen Ausbruche der Vulkane, und vor einem Erdbeben; die Unzulänglichkeit unseres Wissens über das Innere dieser Berge, und ihre fürchterlichen Wirkungen; ja selbst die schlackenartige Rinde der Meteorsteine als Gründe zur Unterstützung ihrer Ansicht auf. Jetzt ist sie jedoch von den meisten ganz verlassen worden, und wenn auch manche einen gewissen Zusammenhang der Feuermeteore mit den Ausbrüchen feuerspeyender Berge aufzufinden glauben, so sind sie doch weit entfernt, die Vulkane als Erzeuger der Meteorolythen anzusehen.

Ausser diesen vier Hypothesen, welche sehr mannigfaltig modifizirt, und durch die heterogensten Gründe unterstützt aufgetreten sind, verdient noch diejenige Erwähnung, welche Proust im *Journal de Physique* T. 60. (Mars 1805) . 185, u. s. f. bey Gelegenheit des 1773 bey Siena in Ar-

ragon gefallen und von ihm analysirten Steines vorgetragen hat. Nachdem er nämlich die oryktognostische Beschreibung desselben und die Resultate der chemischen Analyse mitgetheilt hat, schliesst er seinen Aufsatz beyläufig auf folgende Weise:

Man wird bemerkt haben, dass ich in dieser Analyse die Meteorsteine mit den Mineralien unserer Erde zusammen zu stellen, und auf die Aehnlichkeiten, welche zwischen den ersten und den letzten obwalten, aufmerksam zu machen gesucht habe. Welche Unmöglichkeit, oder welche Unwahrscheinlichkeit sollte diesem zufolge wohl den entgegenstehen, dass die meteorischen Steine, die sich in den uns bekannten Gegenden der Erde nicht finden, und aus Ursachen, die wir gleich sehen werden, nicht finden können, doch Regionen des Erdkörpers angehörten, welche der Mensch noch nicht kennt, und denen er sich wahrscheinlich nie nähern wird? Sollte man so z. B. den Ursprung von diesen zusammengesetzten Körpern, die nicht ein einziges Element enthalten, welches sie nicht in die Reihe der bekannten Mineralien der Erde versetzte, eher in den unermesslichen Theilen der Erde, welche die Pole umgeben, als in der Atmosphäre, oder in den Vulkanen des Mondes suchen? und warum sollte es minder wahrscheinlich seyn, dass Meteore, von denen wir weder den Ursprung noch die verbrennlichen Körper, die sie enthalten, und durch die sie genährt werden, noch die Kraft, der ihre Bewegung zuzuschreiben ist, kennen, dass dergleichen Meteore von irgend einem Punkte unseres Erdkörpers losgerissen und aufwärts geschleudert, als dass

sie wider alle physikalische Wahrscheinlichkeit in der Luft gebildet seyn sollten, aus Elementen, welche die Atmosphäre weder erzeugen, noch aufgelöst enthalten kann.

Die Rinde dieser Steine ist zufällig; dieses leidet keinen Zweifel. Eine fremdartige Ursache hat offenbar ihre Oberfläche verändert, gerade so, wie in einem Kalkofen ein Stück Sandstein oder ein Stück Granit mit einer glasigen Kruste sich überziehen würde. Diese Ursache hat auf die Steine nur eine momentane Wirkung äussern können, wie daraus gewiss ist, dass, wenn sie die Zeit gehabt hätte, ihre Wirkungen über die Kruste hinaus fortzupflanzen, sie ein Aggregat von so schmelzbarer Art, als diese Steine, nothwendig ganz verglast haben müsste.

Diese Ursache kann ferner keine andere seyn, als das Feuer des Meteores selbst, welches uns die Steine bringt. Bald sieht man das Meteor brennend über dem Horizonte hervorkommen, bald scheint es sich zu entzünden, nachdem es einen Theil der Atmosphäre in Gestalt einer dunkeln Wolke durchgezogen hat, die ihren Lauf mit der Explosion endigt, welche dem Herabfallen der Steine vorangeht. Man betrachte nun diese Feuerkugeln, welche durch eine Anhäufung elektrischer Materie zersprengt werden, und dann herabfallen, in welchem Zeitpunkte man will, so ist es immer gleich evident, dass dergleichen Mineralien nicht durch die blosse Kraft der Entzündung haben erzeugt werden können, da die Natur und Verbindung ihrer Elemente und die Zusammenordnung dieser Verbindungen, kurz die ganze innere Organisation

der Masse nichts hat, was nicht in jeder Rücksicht den Vorstellungen, die wir von einer solchen Entzündung haben, geradezu widerspreche und uns berechtigen könnte sie mit Produkten der Vulkane in eine Classe zu stellen.

Man braucht nur das innere Gewebe dieser Steine mit ihrer Rinde zu vergleichen, um jede Idee aufzugeben, dass Feuer das Wirkungsmittel sey, durch welches sie gebildet worden. Bedenkt man, dass das Eisen die Kiestheilchen und die erdigen Kügelchen, welche dieser als Gangart dienen, alle sammt krystallisirt, glänzend, unverletzt und vom frischesten Ansehen sind, und dass die erdigen und metallischen Theilchen sich weder in ihren Bestandtheilen noch in der Verbindungsart derselben von den andern Verbindungen des Erdkörpers wesentlich unterscheiden: so wird man sich vollständig überzeugen, dass diese Steine nicht als Produkt eines gewaltsamen Prozesses durch Feuer seyn können, der alles gleich macht und unter einander mischt, sondern dass sie nur in einem ruhigen Mittel, und eben so allmählig und langsam haben entstehen können, als alle andern Mineralien, welche den Erdkörper ausmachen. Man nehme ihnen ihre glasartige Rinde, diese zufällige Entstellung, die ihnen ihr wahres Ansehen entzieht, und gebe sie dem geübtesten Kenner von Steinen, und wenn er sich auf Hypothesen über ihren Ursprung einlässt, so wird er nicht einmal zuletzt auf eine Entstehung durch Feuer oder durch Vulkane rathen.

Man muss aus diesen Gründen bey den Meteorsteinen zwey sehr bestimmte Epochen unterscheiden.

Die erste als sie noch ruhig lagen; an welchem Orte und in welchem Raume lasse ich dahin gestellt seyn, aber wenigstens in einem System von Körpern von so hoher Temperatur, dass durch sie die Struktur dieser Steine hätte verändert werden können. Die zweyte, da sie durch eine gewaltsam wirkende Ursache ihrer ursprünglichen Ruhe entrissen, die Räume der Luft durchfliehen, eingehüllt in den Wirbel eines uns unbekannten Meteors, das sich mit ihnen gemeinschaftlich bewegt, sie abhält herabzufallen, und sie nie verlässt ohne sie auf eine Art verändert zu haben, welche alle Merkmahe einer elektrischen Explosion an sich trägt.

Verbindet man hiermit die schnelle Veränderung, welche diese Steine in der Feuchtigkeit leiden, so kann man folgender Wahrheit seine Beystimmung nicht versagen; nämlich: dass das System von Körpern, von dem sie vormahls einen Theil ausmachten, beständig vollkommen trocken seyn muss. Denn in keinem andern Systeme, in welchem, wie an den bewohnten Theilen der Erde, beständige Feuchtigkeit die Mineralien tränkt, die sich an der Oberfläche befinden könnte, die glänzende Legirung von Eisen und Nickel, auch nur eine ganz kurze Zeit ausdauern ohne sich zu oxydiren. Wenn ein Meteorstein in unsern Gegenden dem Einflusse der Witterung blossgestellt läge, so müssten die Metalltheile desselben sich eben so schnell verändern als ein Stück polirten Eisens, und diese Veränderung macht unstreitig jetzt eine grosse Menge dieser Steine, welche, seitdem sie herabgefallen sind, an der Oberfläche der Erde gelegen haben,

unkennlich, weil es nun nicht mehr möglich ist sie von den übrigen eisenhaltigen Steinen an der Oberfläche der Erde zu unterscheiden.

Ist es daher erlaubt eine auf Gründe sich stützende Vermuthung zu wagen, so dürfen wir den Ursprung dieser Massen weder im Feuer noch im Wasser suchen; diesem widerspricht die Natur derselben. Wohl aber könnten sie einer Stelle des Erdbodens entrissen seyn, wo weder die Feuchtigkeit, welche die bewohnten Theile der Erde an ihrer Oberfläche erfrischt, noch die Wärme, welche zum Leben der organisirten Wesen, und zur Flüssigkeit und Gasform des Wassers unentbehrlich ist, herrscht. Denn nur hier würden sie sich in der absoluten Trockenheit befunden haben, die ihre innere Struktur unwiderleglich voraussetzt.

Ein solches System, worin diese Steine und das Eisen ewig unverändert bleiben, so, dass sie dem Magnete folgen, und sich nicht oxydiren wie alles Eisen in den Klimaten, in welchen flüssiges Wasser besteht; ein solches System lässt sich einzig und allein mit den Ideen vereinigen, welche wir uns von den Polarländern machen müssen, wo ein ewiger Frost das Wasser verhindert jeden Zustand urfänglicher Gebirgsmassen, in welchen es dort erscheinen muss, zu verlassen, und wo das Eisen stets in seiner Metallgestalt bleiben muss. Aus dem, und was die chemische Analyse über die Meteorsteine lehrt, lässt sich daher kürzlich schliessen, dass der Ort, oder das System, welchem sie entrissen sind, weder die Hitze, die ihre Oberfläche geschmolzen hat, zur gewöhnlichen Temperatur haben, noch den Abwechslungen von

Trockniss und Feuchtigkeit unterworfen seyn kann, welche in den gemässigten Zonen der Erde herrscht. Weit entfernt, erst wenige Augenblicke vorher, bevor sie herabfallen entstanden zu seyn ist es vielmehr den Grundgesetzen der Physik weit angemessener anzunehmen, dass diese Mineralien schon lange vorher vorhanden waren, ehe eine gewaltsame Ursache sie der Ruhe entriss, und da sie höchst wahrscheinlich in ihrer Art eben so alt sind als die übrigen Steine, aus welchen der Erdkörper besteht. So weit Proust.

Schon ein flüchtiger Ueberblick dieser aus der Untersuchung eines einzigen Meteorsteines hervorgehenden Folgerungen gibt uns die Mittel an die Hand, alle jene Gründe ernstlich zu erwägen, welche dem denkenden Physiker bey dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse zu Gebote stehen, um diese allerdings etwas sonderbare Ansicht auf das scharfsinnigste zu bekämpfen.

Da indessen der Angriff nur durch indirekte Beweismitteln unterstützt werden dürfte, so halte ich es für überflüssig das bereitwillige Heer von Gegen Gründen wider Herrn Proust's Ansichten anrücken zu lassen, oder den so eben angeführten Zeilen eine beeinträchtigende Bemerkung anzuhängen. Vielleicht dürften uns mit der Zeit die Resultate der Nordpol-expedition einen richtigern Massstab zur Beurtheilung liefern, und uns in den Stand setzen, sich mit Bestimmtheit über eine Hypothese aussprechen zu können, welche sich eine Region zu ihrem Tummelplatz erkor, dem sich ausser den flüchtigen Gedanken nichts Lebendes zu nähern wagte.

Wie schwierig es übrigens sey in dieser Beziehung ein sicheres Urtheil zu fällen, beweisen die neuesten Analysen Strohmeyers, welcher Nickeloxyd (wiewohl nur in geringeren Menge) im reinsten Olivin und Chrysolyth, dagegen nicht eine Spur dieses Metalls in der olivinartigen Substanz der Sibirischen Eisenmasse entdeckt hat. (Siehe Götting. Anzeigen Stück 208. 209. 27. Decemb. 1824.) Bey dieser eben so schönen als interessanten und wichtigen Entdeckung vermag man die Frage kaum zu unterdrücken; ob sie es nicht sey, welche mit manchen andern in Verbindung und einigen bedeutendern, richtiger (als es bis jetzt geschah) beobachteten Naturereignissen im Einklange grösseres Licht über die Bildung der Meteormassen verbreiten dürfte? Die Zukunft wird vielleicht auf diese Frage mit Bestimmtheit antworten, denn nur ihr bleibt es überlassen, die begründeten Hoffnungen des unbefangenen Forschers zu erfüllen, und den dichten Schleyer zu lüften, welcher, trotz der scharfsinnigen Versuche, ihr unter die Arme zu greifen noch bis jetzt den Ursprung der Meteormassen in ein undurchdrungenes Dunkel hüllt.

Diejenigen, welche nähere Aufklärung über diesen Gegenstand im Allgemeinen, und über Manches damit insbesondere in Beziehung Stehende zu erhalten wünschen, werden in den hier unten angegebenen Schriften einigen Stoff für ihre Wissbegierde finden.

Es sind zwey Abtheilungen, wovon die erstere

grösstentheils mehr oberflächliche, die zweyte hingegen genauere Anzeigen von Schriften enthält.

Die Ursache dieser sonderbaren Scheidung ist, weil die unter Lit. A. (wohin ich auch die Zeitschriften versetzt habe) begriffenen Werke sich nicht ausschliesslich mit unserm Gegenstande beschäftigen, sondern höchstens vereinzelte Aufsätze oder historische Notizen darüber enthalten, welche ich zwar nicht ganz mit Stillschweigen übergehen zu müssen glaubte, deren oberflächliche Andeutung ich jedoch für den tiefern Forscher, dem es darum zu thun ist, stets aus der ersten Quelle zu schöpfen, für genügend hielt.

Für den grössern Theil meiner Leser halte ich dagegen die unter Lit. B. genau angegebenen bessern Werke und Aufsätze, zur Erweiterung ihrer Kenntnisse in dieser Beziehung für hinreichend, da sie den Gegenstand von allen Seiten beleuchten, manche hier nur flüchtig hingeworfene Aeusserung zu verdeutlichen, und die gelassenen Lücken hinlänglich auszufüllen vermögen. Eine vollständige Literatur zu liefern war nicht mein Plan, denn um den gerechten Forderungen in dieser Beziehung ganz zu genügen, würde ein viel bedeutenderer Zeitaufwand zur Abfassung dieser kleinen Abhandlung erforderlich gewesen seyn.

A

Schriften vermischten Inhalts.

- P**arische Marmorchronik. P. II. infer. 23. p. 21.
 Plutarch. in Numa. cap. 13. Leben Lysanders cap. 22.
 Plinius historia naturalis. II. 87. 88.
 Julius obsequens. cap. 114.
 Saidus maximus Tyrius. Dissert. 38.
 Arnobius contra gentes lib. VI. p. 196. edit Leyd.
 Codinus de originibus Constantinopoleos. Num. 66.
 Gregorius Panhebreus chron. Syriaca, p. 181.
 Eutrichius Annal. Tom. II.
 Marcellini comitis chronicon.
 Georgii Cedroni hist. ed paris. p. 346. ed. ven. p. 274.
 Photii bibliotheca graeca. Potomagi 1683. p. 1047.
 Cosmus scripta rerum bohem. Tom. I. p. 63.
 Spangenbergs Mansfeldische Chronik.
 Annales moslem. von Abulfeda.
 Bibliothque orientale Tom. II. Artikel. Nagiar al Assovad.
 Quatre m  re Memoire sur l' Egypte.
 Chrestomatie arabe par de Sary.
 Valvasor, Ehre des Herzogthums Krain IV. B. S. 279.
 Wenzesl. Hogeck von Libotschan, Böhmische Chronik, S. 312.
 Drissers und Rivanders Chroniken.
 Bangens, Thüringische Chronik.
 Fabricius, Georg., rerum Misnic. Tom I. pag. 21.
 Mazoli colloquium de meteoris und Magn. Chron. Belg. in
 Pistorii scriptis rerum germanic. T. II. p. 189.

Drässers sächsische Chronik.

Schotti. Physica curiosa. Lib. XI. cap. 19.

Hoffmann Tractatus de fulmine et tempestate.

Siebrand Mayers Rüstringische Merkwürdigkeiten, Leipzig
1751. S. 88.

Holmo, A. G., Geschichte des Herzogthums Oldenburg. 1794.
1. Band. S. 272.

Lubecii chronicon episcoporum Hildesheim. XLV. in Leib-
nitzii script. rerum Brunswic. T. II. p. 193.

Raffles. Th. Stamf. History of Java. Lond. 1817. vol. II.
p. 137.

Cysab, J. L., Beschreib. des Vierwaldstädter- oder Luzerner-
Sees. Luzern. 1661.

Kircher, Athan., Mundus subterraneus. Tom II. p. 99.

Scheuchzer. Naturgeschichte des Schweizerlandes.

Simoneta Bonif. De Christ. fidei et romanorum pontificum
persequutionibus L. VI. ep. 46.

Camillo Leonardi. Speculum lapidum. 1503.

Lintorius, in Distorii script. rerum german. T. II.

Datt. volum. rer. german.

Benzenberg. Briefe auf einer Reise nach der Schweiz. S. 23.

Sabellicus. M. Ant. ex Hist. ab orbe condito. Ennead. X.
lib. 9. p. 1036.

Bürzel. Vita di Catarina Sforza Diario, duchessa d' Zmoli
e di Forli. Vol III. p. 38.

Soldani. Atti della Academia di Siena T. IX.

Vries (de) Chronik de geheele Wereld. 5. Decl. p. 145.

v. Muaa's Journal für Kunstgeschichte. 7. Thl. S. 70.

Bernoulli. Sammlung kleiner Reisebeschreibungen.

Guignes (de) Reise nach China.

Prato. Giov. And. del Istoria di Milano.

Bodinus. Theatrum naturae. Ed. Hanov. 1608. T. II. p. 242.

Cordanus de rerum varietate.

Mercati. Metallotheca Vaticana.

Sagar. (Fr. Diego. de) Annales de Arragon. 1666. Fol. p. 172.

Amable. (Bonay. de St.) Annales de Limoosin Vol. III. p.
769.

- Albini, Meissnische Bergchronik. S. 135.
 Johnstons Thaumaturgia. p. 175.
 Agricola. Observatio metallorum. cap. 8.
 Alberti. Dissert. de pluvia prodigiosa.
 Scaliger. De subtilitate exerc. 323.
 Istvanfi, Nic., Historia Hungaria Lib. IX. Fol. 394.
 Gesner. Conr. De Fossilibus. Fol. 62.
 Boot (de) Gemmarum et lapidum historia I. 26.
 Zwenke, J. H., Toanische Chronik aus Münster Seb. Cosmographia. Lib. V. p. 1290.
 Bergen. Thüringische Chronik. S. 190.
 Oleari, J. C., Syntagma rerum thuringicarum. T. II. p. 144.
 Moller. Beschreibung v. Freyburg. T. II. p. 337.
 Costa. Tom. a Historia di Napoli, Fortsetzung der von Colenuccio. Venez. 1613. T. III. p. 98.
 Imperati, Fr., De fossilibus.
 Mittarelli, J. Ben., Bibliotheca Codicum manuscriptorum Monasterii St. Michaelis. Ven. 1779. Append. col. 39.
 Comentaria collegii conimbricenses. soc. Jesu in libros Meteorum Arist. Tract. VIII. cap. I. ed. Colon 1603. 4. p. 138.
 Caesius. Mineral. Lugd.
 Hammer, H. von, Fundgruben des Orients. B. III. Heft. 3 und B. V. Heft. 2. S. 163.
 Kroonland Marcus, Philosophia vetus restituta. p. 149.
 Hopeli. Mundus mirabilis. T. I. p. 130.
 Rumph. Amboinische Raritätenkammer III. B. p. 209.
 Murinus. Dissert. de Atomis et Vacuo. Contra Gassendum. Paris. 165. p. 30.
 Gassendi, Petr., Phys. seel. III. memb. Lib. II. cap. 5. p. 83.
 Galleria di Minorca. T. VI. p. 206.
 Valisnieri. Opere. T. II. p. 64.
 Cluverii Geographia (Guelferbity) p. 210.
 Wurfbain. Beschreibung einer Reise nach Indien, in Beckmanns Literatur der ältern Reisebeschreibungen. T. I. S. 96.

- Schmid. Zwickauer Chronik. II. Th. S. 698.
 Theat. europ. Tom VI.
 Malte Brun., Annales de Voyages Nr. 36.
 Senguerdi, Arn., Exercit. phys. p. 188.
 Bartolinus, Th. Hist., motuum. 1654. T. IV. p. 337.
 Barelli, Pet., Hist. et observ. physico-med. 167 C. Cent. III.
 n. 86.
 Septalae. (Manfr.) Museum Descript. a P. M. Terzaga. Tartona
 e 1660.
 Terzaga, P. M., Settaliano Museo descritto in Catino, ed in
 italiano da Fr. P. Scarabelli. Tartona 1677. cap. 18.
 Legallais. Conversations, tirées de l'Academie de M. de
 Bourdelet, contenant diverses observations physiques.
 Paris. 1672.
 Wollace, J., Account of the island of Orkney. Lond. 1700.
 ch. I. p. 3.
 Balduin, Chr. Ad., Miscellan. nat. curios Ann. 1677. Append.
 p. 247.
 Gobelli, Pierro, Memorie fisico-critic.
 Scheuchzer. Naturgeschichte der Schweiz, Zürich 1746. B. I.
 S. 276.
 Lucas, Paul., Voyage dans la Græce, l'Asie mineure, la Ma-
 cedonie et l'Afrique. Tom. I.
 Meuchelbeck. Hist. Frisingenses. Tom. II. p. 468.
 Stepling, De pluvia lapidea ann. 1753 ad Steckou et ejus
 causis meditatio Praga. 1754.
 Costillon. Des dernieres revolutions du globe. p. 126.
 Richard. Hist. naturelle de l'air et des météores. T. VIII.
 p. 434.
 Tata Domenico. Memoria sulla pioggia di pietre nella Cam-
 pagna Sanese. Nap. 1794.
 Troili. Ragionamento della caduta di un fasso. Modena 1766.
 Memoires de l'Academie de Paris. 1769.
 Nachricht und Abhandlung von einem bey Mauerkirchen
 gefallenen Steine. Straubingen 1798.
 Amoretti, C., Opusculi scelti. Tom. 19. p. 43.

Memoires de l'Academie imperiale de St. Petersburg. Tom. IV. p. 47.

Beck, B. H. J., Bemerkungen über einige Ceylonische Fossilien und ihre Schleifmethode im 29. Heft des Naturforschers. S. 242 — 252.

Southey's. Lettres, written during a short residence in Spain and Portugall. p. 239.

Bary de St. Vincent, aux trois principales îles de l'Afrique T. IV. p. 254.

Lucas. Tableau methodique des especes minerales. T. II. p. 367.

John, J. F., Handwörterbuch der allgemeinen Chemie.

Marschall von Bieberstein. Untersuchungen über den Ursprung, die Ausbildung u. die gegenwärtige Anordnung des Weltgebäudes. Giessen 1802.

Hoffmann. Handbuch der Mineralogie. Fortsetzung von Breithaupt.

Rees, Abr., The Cyclopedia. Or universal Dictionary of Arts, sciences and litterature. Lond. 1819.

Klapproth, M. H., Beyträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper. Berlin 1795.

Voigt, F. S., Grundzüge einer Naturgeschichte, als Geschichte der Entstehung u. weitem Ausbildung der Naturkörper. Frankfurt am M. 1817.

Z e i t s c h r i f t e n.

Journal des Mines, ou Recueil des memoires sur l'exploration des et sur les sciences et les arts, qui s'y rapportent, par M. M. Coquebert, Montbrey, Haüy, Vauquelin, Roillet, Brochant, Tremery et Collet des cotils. Publié par le conseil des Mines de l'empire françois. Paris etc.

Brugnatelli, L., Giornale di Fisica, Chimica, estoria naturale, ossia Raccolta di Memorie sulle science, arti e manufatture ad esse relative.

Voigt, J. H., Magazin für den neuesten Zustand der Natur-

kunde mit Rücksicht auf die dazu gehörigen Hülfs-
wissenschaften.

Transactions of the American philosophical society, held at
Philadelphia for promoting useful knowledge. 4to Phila-
delphia 1789 etc.

Zeitschrift für Astronomie von Hr. v. Lindenau u. Bohnen-
berger.

Gilbert's Annalen der Physik. Halle 1799.

Journal für Chemie und Pysik von Buchholz und Crell,
Hermbstädt, Klapproth, Richter, Ritter, Tromsdorf
und Gehlen.

Journal de Physique, de Chymie et d'histoire naturelle par
J. C. De la Méthrie.

Transactions of the royal society of Edinburgh. 4to with-
plates. Edinburgh. 1788.

Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde von E. Frh. von
Moll.

Annalen der Berg- und Hüttenkunde von E. Frhr. von Moll.

Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde für die
neuesten Entdeckungen in der gesammten Naturkunde.

Bibliothèque Britannique, ou Recueil extrait des ouvrages
anglois, françois, allemands et italiens, et des Trans-
actions des sociétés savantes. En deux series, intitulées :
Litterature, et science et arts. Redigé à Genève par.
une société des gens de lettres.

Bibliothèque universelle des sciences, belles lettres et arts,
faissant suite a la Bibliothèque Britannique.

Memoires de la société des Naturalistes del' université de
Moscou.

London. Journal of arts and sciences.

Sillimans American Journal.

Philosophical Journal of Edinburgh.

Journal, neues, für Chemie und Physik in Verbinduug mit
J. J. Bernardi, S. T. Hermbstädt, C. F. Buchholz, von
Crell, A. F. Gehlen, F. Hildebrandt, M. H. Klapproth,
H. C. Oersted, T. J. Seebeck, C. S. Meiss. Herausge-
geben von J. S. C. Schweigger. Nürnberg. 1811.

Archiv für die gesammte Naturkunde in Verbindung mit mehreren Gelehrten, herausgegeben von Dr. K. W. G. Karsten.

Annalen der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. Hanau.

Königsberger Archiv für Naturwissenschaft und Mathematik von Bessel, Hegen, Remer, Schweigger, Wrede.

Annales de Museum d'histoire naturelle.

Annales de Chymie et de physique, redigée par M. M. Gay-lussac et Arago. Paris. 1816.

Journal des Savans.

Transactions of the roy. geolog. soc. of Cornwall.

Journal of sciences.

Gentlemans Magazine.

John, D. J. F., Chemische Untersuchungen mineralischer Vegetabil- u. animalischer Substanzen.

Memoires of the American Academie of arts and sciences.

Philosophical Transactions of the roy. society of London.

Nicholson, W., and Tilloch A. The philosophical Magazin and Journal, comprehending the various branches of science the liberale an fine arts, Geology, Agriculture, manufactures and commerce.

Memoires of the Wernerian society.

Thomsons Annales of Philosophy.

Göttingische gelehrte Anzeigen.

Isis, herausgegeben von Ocken.

Blainville, de, Journal de Physique.

Decade philosophique.

Bulletin des sciences de la societé philomatique.

Histoire de l'Academie de Paris.

B

Besondere Schriften und Aufsätze über den abgehandelten Gegenstand.

- Chladni, F. F.**, Ueber den Ursprung der von Pallas entdeckten Eisenmasse und einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen, Riga und Leipzig 1794. 4to
- King, Ed.**, Remarks concerning stones, said to have fallen from the clouds in these days and in the ancient times, Lond. 1796.
- Münter, F.**, Ueber die vom Himmel gefallenen Steine, Bätthylie genannt. Kopenhag. u. Leipz. 1805, 8.
- Dahlberg, F. v.**, Ueber Meteorcultus der Alten, vorzüglich in Bezug auf Steine, die vom Himmel gefallen sind. Heidelberg 1811. kl. 8.
- Bigot de Morogues, P. S.**, Memoires historiques et physiques sur le chutes de pierres tombées à la surface de la terre a differintes epoques. Orleans et Paris 1812. 8.
- Izaru.** Des Pierres tombées du ciel, ou Lithologie atmosphaerique avec un essai de theorie sur la formation des ces pierres. Paris 1803.
- Chladni, F. F.**, Ueber Feuermeteore und die mit denselben herabgefallenen Massen. Nebst 10 Steindrucktafeln und deren Erklärung von K. R. von Schreibers, Director der k. k. Naturalien-Kabinette in Wien. Wien 1819 bey Heubner.
- Schreibers, Dr. Carl. Rit. v.**, Beyträge zur Geschichte und

Kenntniss der meteorischen Stein- und Metallmassen und der Erscheinungen, welche deren Niederfallen zu begleiten pflegen. Als Nachtrag zu Chladni's Werke über Feuermeteore und die mit denselben herabgefallenen Massen. Mit 8 Steindrucktafeln, einem Meteor-Eisen-Autograph, und einer Karte. Wien 1820. Bey Heubner.

Mayer, Dr. Jos., Beyträge zur Geschichte der meteorischen Steine in Böhmen. Dresden 1808.

Ende, F. A., Feyherr von, über die aus dem Monde herabgefallenen Massen und Steine. Braunschweig 1804.

Lüdike, M. A., Bemerkungen über die sehr beträchtlich hohen und grossen Feuerkugeln. In Gilbert's Annalen der Physik. B. I. S. 20.

Ed. Howard. Experiments and observations of certain stones and metallic substances which at different times are said to have fallen from the clouds. In den Philosoph. Transactions for 1802. part I. N. 7. p. 168.

Olbers, Dr., Ueber die vom Himmel gefallenen Meteorsteine. In der Monatl. Correspondenz, vom Frhr. v. Zach, Febr. 1803. S. 148.

Mayer, J. T., Ueber Beziehung der Feuerkugeln und Steinfälle auf gewisse Stände des Mondes. In Schweigers Journal für Chemie. B. XII. S. 412.

Wrede, E. F., Kritische Bemerkungen über die neueren Hypothesen, wodurch man die unter den Namen der Feuerkugeln bekannten Lufterscheinungen zu erklären sucht. Im Auszuge aus dem 4. Bande der neuen Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin; mitgetheilt in Gilberts Annalen der Phys. B. 14. S. 55.

Biot, J. B., Relation d'un voyage fait dans le departement de l'Orne pour constater la réalite d'un météore observe a l'Aigle le 26 Floreal an 11. Imprime par l'ordre de l'Institut. Paris an 11. S. 47. mit Karte.

Dreé, v., Untersuchungen über die mineralischen Massen, welche aus der Atmosphäre auf unsere Erdkörper herabgefallen seyn sollen. Aus dem Journal de Physi-

que 1803, May p. 230 — 290 in Klapproths allgemeinen Journal der Chemie. St. I. S. 20.

Bemerkungen über Feuerkugeln und Nordlichter, so wie über den Magnetismus und geheimen Organismus unserer Atmosphäre überhaupt. Aus einem Schreib. des Maj. von Hardenberg. In Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde B. VIII. S. 288.

Ritter, J. M. Ideen über Feuerkugeln und Meteorsteine, die Perioden ihrer Erscheinung und Uebereinstimmung mit denen der Nordlichter und Gewitter, und den daraus hervorgehenden tellurischen Ursprung der herabgefallenen Steine und Eisenmassen. In Gilberts Annalen der Physik B. XVI. S. 221.

Vauquelin. Beschreibung des Meteorsteines der zu Charsonville bey Baugenay am 23. Nov. 1810 herabgefallen ist; und Analyse desselben, als Norm zu Zerlegungen solcher Art. In Gilberts Annalen der Physik. B. XXXX. S. 283. Aus den Annales du Mus. d'hist. naturelle T. XVII.

Grotthuss, Theod. v., Untersuchungen eines in Kurland im Dünaburgischen Kreise am 30. Jun. (12 July) 1820 herabgefallenen Meteorsteines. In Gilb. Annal. der Physik. B. LXVII. S. 337.

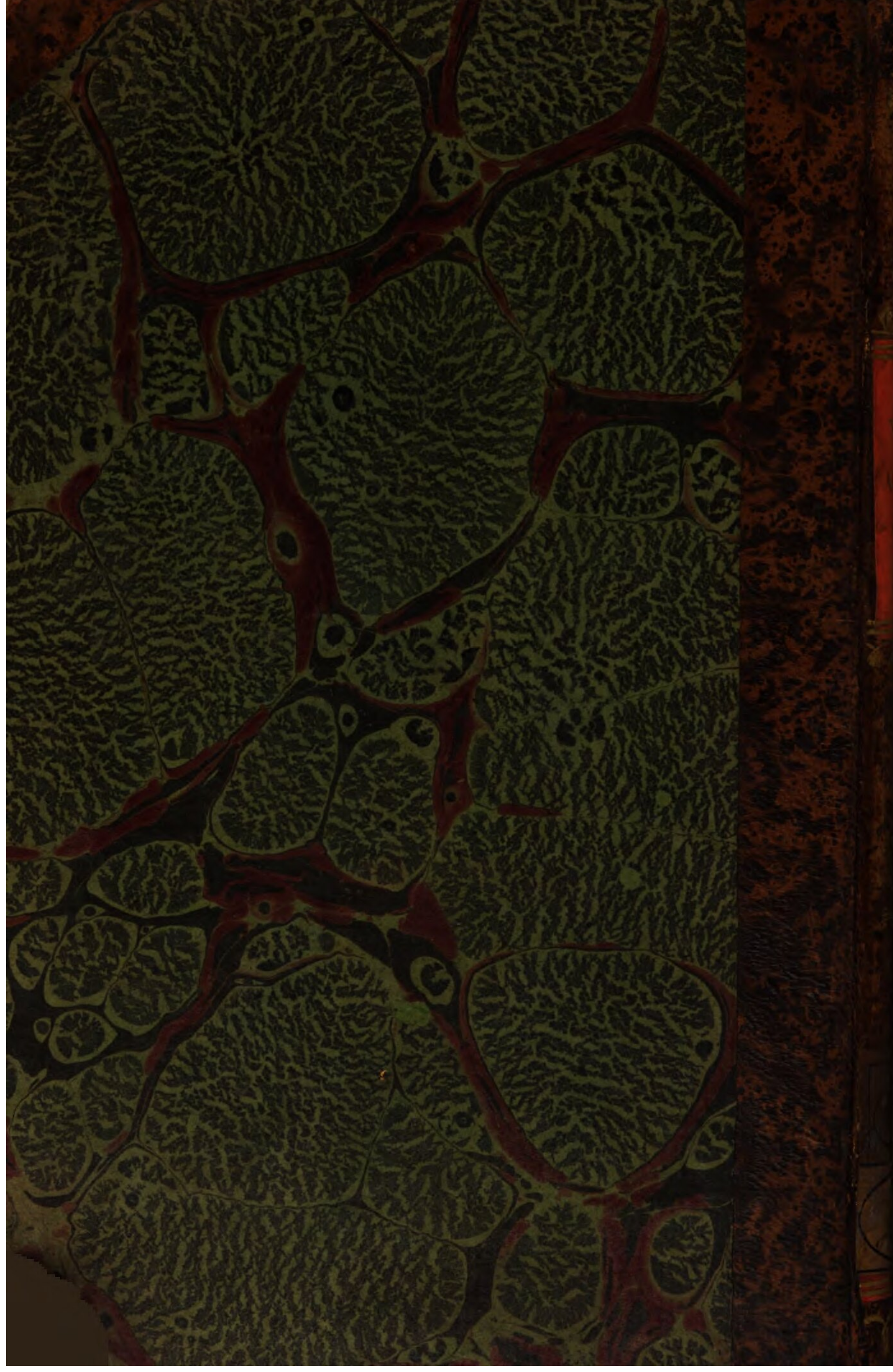
Laugier. Annalyse des zu Juvenas im ehemahligen Languedoc am 15. Juny 1821 herabgefallenen Meteorsteines. Vorgelesen in der Pariser Academie. Mitgetheilt aus den Annales de Chimie 1822, in Gilberts Ann. d. Phys. B. LXXI. S. 203.

Ruhland, B. B. R., Ueber den Ursprung der Meteorsteine. In Schweigers Journ. der Chemie und Physik. B. VI. S. 14.

Ruhland, R. B. B., Tafel in Beziehung auf Meteorsteine zur Erläuterung und Ergänzung seiner Abhandlung (B. VI. S. 14.) In Schweiggers Journ. für Chemie B. XII. S. 416.

Stoikowitz, Prof., Nachrichten von mehreren russischen Luftsteinen, besonders von denen, die am 1. Oct. 1787 im Gouvernement von Charkow herabgefallen sind und

- Annalyse der Ietztern durch die Professoren Schnubert u. Giese. In Gilberts Annal. d. Phys. B. XXXI. S. 305.
- Scherer, Prof. Dr. J. A., Bemerkungen über die mährischen Meteorsteine, besonders in Hinsicht auf ihre Inkrustirung, Gilberts Annalen der Physik B. XXXI. S. 1.
- Schreibers, Dr. Carl Ritt. v., Director der k. k. Nat. Cabinette zu Wien. Beschreibung der mährischen Meteorsteine nach ihrem Aeussern, vorzüglich der Rinde und nach ihrer Masse, und einige Folgerungen, auf welche diese Beschreibung führt. In Gilberts Annalen der Physik. B. XXXI. S. 23.
- Neumann, Prof., der verwünschte Burggraf in Ellbogen, ein Meteorolith. In Gilberts Annal. der Phys. B. XLII. S. 197.
- Egen, P. C., Versuch eines Beweises, dass wahrscheinlich die Feuermeteore atmosphärischen Ursprungs sind. In Gilberts Annalen der Physik. B. LXXII. S. 375.



Kratter, Heinrich,

Versuch einer Entwicklung der Grundbegriffe, die Meteorsteine, und
Darstellung der vorzüglichsten Hypothesen, ihren Ursprung betreffend zum
Gebrauche für angehende Physiker und Naturforscher

Wien 1825

BHS II H 61

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707531-4